ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN.

SECHS UND FUNFZIGSTER BAND.



ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Sechs und funfzigster Band.

Mit sechs Steindrucktafeln, einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. *C. A. F. Peters*,

Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1862.

Buch- und Steindruckerei von *Hammerich & Lesser*.

INHALT.

Nr. 1321—1323.

Nr. 1324.

Nr. 1325.

Nr. 1326.

Nr. 1327 und 1328.

Nr. 1329.

Nr. 1330.

Nr. 1331—1333.

Nr. 1334.

Nr. 1335.

Nr. 1336.

Nr. 1337.

Nr. 1338 und 1339.

Nr. 1340.

Nr. 1341.

Nr. 1342.

Nr. 1343.

Nr. 1344.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1321—1323.

Über die Wärmeveränderungen in den höheren Erdschichten unter dem Einflusse des nicht-periodischen Temperaturwechsels an der Oberfläche, von Herrn *Louis Saalschütz*.

Einleitung.

§ 1.

Die Temperatur der Erdrinde ist im Allgemeinen hauptsächlich aus zwei Summanden zusammengesetzt, einem dauernden und einem veränderlichen. Die Untersuchung des ersteren würde unsere Aufmerksamkeit bis zur Entstehungsgeschichte der Erde zurücklenken. Was aber denselben als wirklich vorhandenen Rest aus jener fernen Periode der Bildung unseres Planeten nachweist, ist die Thatsache, dass die Temperatur, soweit man in die Erde hinabgestiegen ist, an Intensität wächst. Ob nun freilich dieser Umstand auch in grösseren Tiefen fortbestehe, und so auf ein ewiges im Mittelpunkt der Erde glühendes Feuer schliessen lasse; oder ob etwa die Temperatur von aussen in den Erdkörper eingedrungen und nun, in einer kälter gewordenen Umgebung zum Ausstrahlen gezwungen, nach dem Innern der Erde zu noch höher geblieben sei (*Poisson*); oder ob die Entstehung dieser Erdwärme ganz oder theilweise chemischen Veränderungen der Oberfläche (wobei die in ihr enthaltenen Wasseranhäufungen als lösend wirken) zugeschrieben werden könne, — das sind Fragen, die nur durch Veränderungen der jetzigen Temperaturverhältnisse, welche im Laufe von kosmischen Zeiträumen eintreten können, zur Entscheidung zu bringen sein möchten, indem die Bedingungen der einzelnen Hypothesen dem Calcul unterworfen und die hieraus sich ergebenden Folgerungen (über die Zeiten der Abkühlung, Verkürzung des Tages u. s. w.) mit der Beobachtung verglichen werden müssen.

Der Wechsel der Temperatur der Erdoberfläche, welcher von dem veränderlichen Theile herrührt, ist es, der in jeder Zeitperiode beobachtet und somit auch der physikalischen Betrachtung übergeben werden kann. An ihn wollen wir auch die Betrachtungen anknüpfen, welche den Inhalt des Folgenden ausmachen sollen. Er rührt im Allgemeinen von dem Einflusse der Sonne her. Sowie aber die Wirkung der Sonne für die Atmosphäre, in der wir leben, nicht eine nur periodische ist, sondern in verschiedenen Jahren sehr ungleich erscheint, so dass gegen ein ideelles Normaljahr fast jedes wirkliche als unregelmässig erachtet werden muss; so findet sich eine ganz analoge Veränderlichkeit der Temperatur in den der Oberfläche zu nächst liegenden Erdschichten. Es soll nun im Folgenden dieser Zusammenhang zwischen der Temperatur der Oberfläche der Erde und derjenigen in verschiedenen Tiefen derselben etwas näher betrachtet werden. Dabei soll besonders auch nachgewiesen werden, dass eine unregelmässige Temperatur, welche an der Oberfläche eine Zeit lang fortbesteht, etwa eines vorzüglich kalten oder warmen Jahres, sich auch in die Erde hinein fortpflanzt (und zwar bis in solche Tiefen, welche mitunter schon als unveränderlich galten), und sich daselbst durch die Abweichung der Mitteltemperatur eines späteren Zeitraumes kund giebt. Ich muss dabei die Temperatur der Erdoberfläche zu Grunde legen, nicht die der Atmosphäre — theoretisch werde ich mir gestatten, auch die Temperatur der Umgebung als gegeben anzusehn — weil aus dem Material von Beobachtungen, das bis jetzt vorliegt, noch nicht der Einfluss der Temperatur der Atmosphäre auf die Oberfläche so streng und genau hat dargethan werden können, dass er mit Erfolg hätte in die mathematisch-physikalische Behandlung hineingezogen werden dürfte.

§ 2.

Das experimentale Material, das den Betrachtungen zum physikalischen Anhalte dienen kann, ist eigentlich ziemlich gering. Ausser einigen Beobachtungen, die sich nur bis auf geringe Tiefen (ca. 5 bis 10 Fuss) erstrecken, sind bedeutendere nur in Brüssel und in Königsberg angestellt worden.

Die Beobachtungen in Brüssel, angestellt und bearbeitet von dem Secretair der Akademie daselbst, Herrn *Quetelet* (mitgetheilt in den Annalen des Brüsseler Observatoriums in den ersten Bänden, mit einem betrachtenden umfangreichen Resumée im vierten Bande), erstrecken sich bis auf fast acht Meter und reichen im Ganzen von 1834—1843. Die Temperatur der Luft und der obersten Erdschichten ist täglich drei Mal beobachtet worden, die der bedeutenderen Tiefen um 9 Uhr Morgens. Für diese grösseren Tiefen sind auch die Beobachtungen mit Hülfe der vorangehenden Thermometer reducirt worden (wie es scheint indessen nur die Monats-

mittel, wenigstens sind die Tagestemperaturen nur unreducirt mitgetheilt). Leider scheint jedoch der Nullpunkt der einzelnen Thermometer im Laufe der Zeit sich geändert zu haben; denn während die Temperatur im Ganzen nach der Tiefe zu wachsen müsste, so erhält man, wenn man die Tiefen als Abscissen und ihre 10jährigen Jahresmittel als Ordinaten aufträgt, eine Curve, welche in sehr auffallender Weise fortdauernd steigt und fällt. Diese Beobachtungen habe ich daher sehr wenig benutzt; es ist indessen wohl möglich, dass man durch genaueres Eingehen auf dieselben, etwa bei gründlicher Untersuchung der dortigen Localitäten und Bodenverhältnisse, die etwaigen Fehler der einzelnen Thermometer ermitteln und eliminiren könnte: dann würde man allerdings ein zu weiteren Vergleichen sehr geeignetes Material erhalten. Es ist nur noch zu bemerken, dass die beobachteten Jahre immer kälter werden, während ein Schwanken der einzelnen Jahresmittel um die Normaltemperatur wohl wünschenswerther erscheinen möchte.

Die Beobachtungen in Königsberg sind von Herrn Prof. *Neumann* angestellt worden und erstrecken sich bis auf 24 Fuss Tiefe. Die Zeit, in welcher dieselben veranstaltet wurden, umfasst drei Jahre und reicht von September (August) 1836 bis incl. August 1839. Der Ort war eine Stelle im botanischen Garten. Es wurde gleichfalls täglich drei Mal beobachtet (6 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags, 6 Uhr Abends), für die tieferen Stellen 6 Uhr Morgens. Auch hier wurden für die tiefer aufgestellten Thermometer die höheren zur Reduction benutzt, und zwar geschah dieses für jede einzelne Beobachtung. Dieses Material ist später von Herrn Oberlehrer *Schumann* in sehr umfassender Weise bearbeitet worden (dessen Abhandlung mir freundlichst im Manuscripte anvertraut wurde), wobei unter Anderem auch nachgewiesen ist, dass die Fortpflanzung des periodischen Verlaufes der Temperatur in den Boden hinein den *Fourier*'schen Formeln Genüge leistet. — Diejenigen Stellen, an welchen die Thermometer angebracht waren, sind folgende:

5½ Fuss, 1½', ½' über der Oberfläche des Bodens, und
½', 1½', 3½', 6½', 7½', 16', 24' unter derselben.

Diese Beobachtungen tragen in sich selbst das Gepräge der Genauigkeit und Zuverlässigkeit, wie man bei der Umsicht und Sorgfalt, mit der sie angestellt wurden, es erwarten konnte. Zu bedauern ist nur der kurze Zeitraum ihrer Dauer, welcher gerade in eine ungewöhnlich kalte Periode fiel. Im Folgenden werden sie uns zur Anwendung des theoretisch Gefundenen dienen.

§ 3.

Aus der schon erwähnten Vergleichung der Beobachtungen mit den *Fourier*'schen Formeln ergaben sich auch die Werthe der Wärmeconstanten, welche gleichfalls in unseren Betrachtungen angewandt werden müssen. Diese Constanten sind:

die specifische Wärme, die innere Leitungsfähigkeit, die äussere Leitungsfähigkeit.

Die specifische Wärme ist diejenige Wärmemenge, welche nöthig ist, die Volumenseinheit des Körpers um 1° zu erhöhen. Bezieht sich die Bezeichnung S für die specifische Wärme auf die Gewichtseinheit und bedeutet D die Dichtigkeit des Körpers, so ist nach unserer Erklärung (die sich auf den Raum bezieht) die specifische Wärme durch

$$SD$$

zu bezeichnen, welche Grösse also noch den Cubus einer reciproken Längeneinheit in sich enthält.

Die äussere Leitungsfähigkeit soll durch

$$H$$

bezeichnet werden. Sie enthält das Quadrat einer reciproken Längeneinheit und eine reciproke Zeiteinheit.

Die innere Leitungsfähigkeit soll durch

$$K$$

bezeichnet werden. Für dieselbe ergiebt sich aus einem Satze von *Fourier*, dass sie eine reciproke Längeneinheit und eine reciproke Zeiteinheit in sich enthalte. Dieser Satz lautet:

Man denke sich in einem unbegrenzten Körper, dessen Temperatur stationär geworden, und in welchem die Wärme nur nach einer Richtung strömt, zwei auf dieser Richtung senkrechte unendliche Ebenen. Die eine besitze an jeder Stelle die Temperatur v, die andere v'; ihre Entfernung sei l. Dann strömt für das Flächenstück o von der einen Ebene zur andern in der Zeiteinheit eine Wärmemenge, welche proportional ist dem Unterschiede $v-v'$ und umgekehrt proportional der Entfernung l; und zwar ist ihr Werth

$$K.\frac{o.(v-v')}{l}.$$

Wir wollen nun sogleich von diesem Satze eine Anwendung machen, die später bei der Bildung der Differentialgleichung gebraucht wird, nämlich die Wärmemenge bestimmen, die bei einer beliebigen Temperaturvertheilung durch die Einheit eines Querschnittes in der Zeiteinheit hindurchströmt. Wir nehmen die Dicke des Querschnitts so gering an, dass innerhalb desselben die Temperatur als lineäre Function der Entfernung angesehen werden kann. Die Temperatur sei im Allgemeinen v, so ist der Temperatur-Unterschied der beiden den Querschnitt begrenzenden parallelen Ebenen, wenn die Dicke desselben dx ist (die Richtung von x soll die der gemeinschaftlichen Normale sein)

$$\frac{\partial v}{\partial x}.dx;$$

ferner ist

$$l = dx.$$

Die übrigen Grössen sollen Einheiten vorstellen, so dass also mit Ergänzung derselben die durchströmende Menge

$$\frac{K\frac{\partial v}{\partial x}\cdot dx}{dx} \quad \text{oder} \quad K\frac{\partial v}{\partial x}$$

beträgt.

Wird nun die Tiefe mit x, die Mitteltemperatur in derderselben mit V_x, die (mittlere) Temperatur des n^{ten} Monats mit $v_{x,n}$, endlich der Zeitraum eines Jahres mit i bezeichnet, so ist nach der *Fourier*'schen Theorie:

$$v_{x,n} = V_x + Ae^{-\sqrt{\frac{\pi}{i}}\cdot\frac{x}{k}} \sin\left\{30^0\left(n - \frac{6}{\pi}\sqrt{\frac{\pi}{i}}\cdot\frac{x}{k} + \alpha\right)\right\}$$
$$+ Be^{-\sqrt{\frac{2\pi}{i}}\cdot\frac{x}{k}} \sin\left\{60^0\left(n - \frac{3}{\pi}\sqrt{\frac{2\pi}{i}}\cdot\frac{x}{k} + \beta\right)\right\}$$
$$+ \text{etc.},$$

in welchem Ausdrucke A, B, α, β Constanten sind, und k^2 die Bedeutung hat $k^2 = \frac{K}{SD}$. Begnügt man sich hier mit zwei Gliedern, legt die Formel den Beobachtungen unter (sucht dieselben also auf die Form zu bringen:

$$v_{x,n} = V_x + A'\sin(30n + \alpha') + B'\sin(60n + \beta')$$

was durch die Arbeit von Herrn Oberlehrer *Schumann* geleistet ist) und vergleicht die Resultate für verschiedene Tiefen, so hat man ein Mittel, um die Grösse k zu bestimmen. Hierbei ergiebt sich für die Einheiten Fuss und Jahr etwa

$$k^2 = 304.$$

Die äussere Leitungsfähigkeit ist sehr klein und wird ebenso wie etwaige andere Constanten erst, falls sie benutzt werden sollen, angegeben werden.

§ 4.

Als physikalische Voraussetzung der folgenden Betrachtungen soll nun hauptsächlich eine constante Temperatur der Oberfläche gelten, welche entweder immerfort (bis über den äussersten Zeitpunkt der Beobachtung hinaus) wirken, oder nur eine bestimmte Zeit andauern und dann verschwinden kann. Sollten sich andere Annahmen für unsere Betrachtungen als interessant erweisen, so können wir sie an der betreffenden Stelle versuchend, eintreten zu lassen.

Und so will ich es denn wagen, die wohlwollenden Leser einen Weg zu führen, der mir auf der ersten einsamen Wanderung nicht unerquicklich deuchte, und welcher in einigen Stellen interessante Umsichten zu gewähren schien.

I. Die Bedingungen, die Differentialgleichung und ihre Integration. Discussion der Wärmecurve für eine bestimmte Tiefe.

§ 5.

Man denke sich eine Kugel mit sehr grossem Halbmesser, oder einen Körper, begrenzt von einer unendlichen Ebene und von endloser Tiefe. Seine ganze Oberfläche stehe unter der Wirkung einer dauernd festen Temperatur, d. h. also physikalisch: die Stelle (Kreis) der Oberfläche, welche dieselbe Temperatur hat, sei so gross, dass für die in ihrem Mittelpunkte errichte Verticale die Temperaturen der diese Stelle einschliessenden Ringe ohne Einfluss seien. Die Strömung der Wärme geschehe also nur in einer Richtung, nämlich vertical gegen die Oberfläche. Um das Problem physikalisch zu bestimmen, müsste noch der Temperaturzustand des ganzen Körpers (der jedoch, um das Problem nicht ganz zu verändern, gleichfalls nur in der Richtung der Normale variiren dürfte) für den Beginn der Zeitperiode gegeben sein; für unsere Zwecke genügt es, ihm zu Anfang der (Beobachtungs-) Zeit die Temperatur 0° zu ertheilen und dann plötzlich zugleich mit dem Beginne der Zeitrechnung die constante Temperatur an der Oberfläche eintreten zu lassen. Die Frage ist nun: Wie wird unter diesen Bestimmungen die Temperatur in einer beliebigen Tiefe und in einem beliebigen Zeitpunkte sein?

Wir bezeichnen die Tiefe mit x, die Zeit mit t, die Temperatur mit v. Denkt man sich nun ein Prisma im Innern des Körpers, dessen Oberfläche o parallel der des Körpers ist und mit der Höhe ∂x, so wird seine Temperatur im Laufe der Zeit höher werden; diese Temperaturerhöhung wollen wir suchen. Dieselbe ist gleich dem Unterschiede der Wärmemengen, welche durch die auf die Richtung des Stromes senkrechten Endflächen in das Prisma hinein- und hinausströmen, dividirt durch die Wärmemenge, welche nöthig ist, den Raum des Prismas um einen Grad zu erhöhen. Die hineinströmende Menge ist (nach der betreffenden Stelle in § 3)

$$K\frac{\partial v}{\partial x}$$

oder vielmehr, weil wir annehmen wollen, der Strom geschehe in der Richtung des zunehmenden x (so dass also die Temperatur mit wachsendem x abnimmt)

$$-K\frac{\partial v}{\partial x}$$

für die Einheit der Fäche und der Zeit, also für die Oberfläche o und das Zeitelement dt

$$-K\frac{\partial v}{\partial x}\cdot o \cdot dt.$$

Setzt man hierin $x + \partial x$ statt x, so hat man die durch die parallele Endfläche ausströmende Wärmemenge

$$-K\left(\frac{\partial v}{\partial x}+\delta x\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}\right)o.dt.$$

Der Unterschied ist

$$K\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}.o.dt.\delta x.$$

Die Wärmemenge, welche erforderlich ist, das Prisma um 1° zu erhöhen, ist, wenn $S.D$ die specifische Wärme bezeichnet,

$$S.D.o.\delta x,$$

folglich die Temperaturerhöhung

$$\frac{K.o.\delta x}{S.D.o.\delta x}\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}.dt, \text{ d. i. } \frac{K}{S.D}\cdot\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}dt.$$

Dieselbe ist aber für das Zeitelement $\frac{\partial v}{\partial t}dt$, daher hat man die Gleichung

$$\frac{\partial v}{\partial t}.dt=\frac{K}{S.D}\cdot\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}.dt,$$

oder wenn man $\frac{K}{S.D}=k^2$ setzt und den Factor dt auf beiden Seiten fortlässt,

$$\frac{\partial v}{\partial t}=k^2\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}\text{.............}(1).$$

Hiezu treten noch die Bedingungen

$$x=o \qquad v=C\text{...........}(2)$$
$$t=o \qquad v=o\text{............}(3)$$

Um diese Gleichungen zu integriren, ist der, so zu sagen, logische Weg, dass man v nach Potenzen von x fortschreiten lässt, die Coefficienten als Functionen der Zeit bestimmt (wobei auch die Bedingungsgleichungen zu benutzen sind) und dann die Reihe durch ein Integral zu summiren sucht. Der hier folgende Weg setzt schon voraus, dass v nur eine Function von $\frac{x}{\sqrt{t}}$ ist, welche Voraussetzung durch den Erfolg gerechtfertigt wird. Man setze:

$$\frac{x}{\sqrt{t}}=y$$

und $\qquad v=f(y)$

so ist

$$\frac{\partial v}{\partial t}=f'y\cdot\frac{\partial y}{\partial t}=-\tfrac{1}{2}\frac{x}{t\sqrt{t}}\cdot f'y$$

$$\frac{\partial v}{\partial x}=f'y\cdot\frac{\partial y}{\partial x}=\frac{1}{\sqrt{t}}\cdot f'y$$

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}=\frac{1}{\sqrt{t}}\frac{\partial f'y}{\partial y}\cdot\frac{\partial y}{\partial x}=\frac{1}{t}\cdot f''y.$$

Daher geht die Gleichung (1) über in

$$-\tfrac{1}{2}\frac{x}{t\sqrt{t}}\cdot f'y=k^2\cdot\frac{1}{t}f''y.$$

Hier hebt sich ein t im Nenner auf beiden Seiten fort und man erhält

$$-\tfrac{1}{2}y\frac{\partial f}{\partial y}=k^2\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}.$$

Setzt man $\frac{\partial f}{\partial y}=F$, so erhält man, wenn die ersten Buchstaben des Alphabetes Constanten bedeuten:

$$y\,dy=-2k^2\frac{dF}{F}$$

$$\log F=-\frac{y^2}{4k^2}+\frac{a}{k^2}$$

$$F=b.e^{-\frac{y^2}{4k^2}}$$

$$f=\int F\,dy=b\int_0^y e^{-\frac{y^2}{4k^2}}dy+c$$

$$=d\int_0^{\frac{y}{2k}}e^{-z^2}dz+c$$

Also ist:

$$v=c+d\int_0^{\frac{x}{2k\sqrt{t}}}e^{-z^2}dz$$

wo c und d durch die Gleichungen (2) u. (3) zu bestimmen sind.

Es sei nun, welche Bezeichnung wir auch später beibehalten wollen:

$$X_1\text{............}\frac{x}{2k\sqrt{t}}=\sigma$$

und

$$X_2\text{............}\sqrt{\pi}\int_0^u e^{-z^2}dz=G(u)$$

wo also

$$X_3\text{............}G(o)=o;\ G(\infty)=\frac{\pi}{2}$$

ist. Dann ist

$$v=c+e\,G(\sigma).$$

Nun ist nach (2) für $x=o$ oder $\sigma=o:v=C$, also

$$C=c$$

nach (3) für $t=o$ oder $\sigma=\infty:v=o$, also

$$o=C+e.\frac{\pi}{2};\ e=-\frac{2C}{\pi}$$

Daher ist

$$\odot\text{............}\ v=\frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2}-G(\sigma)\right)$$

§ 6.

Wir wollen nun eine bestimmte Tiefe nehmen und die Zeit allmählig wachsen lassen; welchen Verlauf wird dann die Wärmecurve nehmen?

Es ist also

$$v=\frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2}-G(\sigma)\right).$$

Für $t=o$ ist auch $v=o$, für $t=\infty$ ist : $\sigma=o$, also

$$v=C.$$

Jede Tiefe nimmt also nach unendlich langer Zeit die Temperatur der Oberfläche an.

Tragen wir nun t als Abscisse auf und das zugehörige $\frac{\pi}{2} - G(\sigma)$, was wir mit $g(\sigma)$ bezeichnen wollen, als Ordinate, so bilde die Curve $g(\sigma)$ mit der Ordinate in jedem Punkte den (variabeln) Winkel α; dann ist:

$$cotang\ \alpha = \frac{dg(\sigma)}{dt} = -\frac{dG(\sigma)}{dt}.$$

Nun ist

$$\frac{dG(\sigma)}{dt} = \frac{dG(\sigma)}{d\sigma} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$$

d. i. nach den Gleichungen X § 5:

$$\frac{dG(\sigma)}{dt} = -\sqrt{\pi}\, e^{-\sigma^2} \frac{x}{4kt.\sqrt{t}}$$

$$= -\frac{\sqrt{\pi}\,\sigma}{2t} e^{-\sigma^2}$$

also

$$cotang\ \alpha = \frac{\sqrt{\pi}\,\sigma}{2t} e^{-\sigma^2} \quad \dots\dots\dots\dots (1)$$

Die Cotangente ist also positiv, daher ist der Winkel α immer ein spitzer, die Curve $g(\sigma)$ hat also kein Maximum, sondern wächst von o bis $\frac{\pi}{2}$. Die Cotangente kann aber ein Maximum erreichen, denn, setzt man ihren Differentialquotienten nach der Zeit gleich o, so erhält man:

$$\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{-\sigma^2} \left(\frac{1-2\sigma^2}{t} \cdot \frac{d\sigma}{dt} - \frac{\sigma}{t^2}\right) = o,$$

d. i. mit Weglassung der gleichen Factoren (deren Verschwinden nur den Anfangs- und End-Werth der Curve angiebt):

$$-\frac{1-2\sigma^2}{2} - 1 = o.$$

Hieraus folgt:

$$\sigma_w^2 = \tfrac{3}{2},$$

indem wir jeder Grösse, die sich auf diese Stelle bezieht den Index w zufügen wollen. Für diese Stelle hat die Cotangente den grössten, also der Winkel α den kleinsten Werth. Dies ist also ein Wendepunkt der Curve. Die Ordinate dieses Punktes hat den Werth:

$$\frac{\pi}{2} - G(\sqrt{\tfrac{3}{2}});$$

sie ist also unabhängig von Zeit und Tiefe.

Nun ergiebt sich folgender Verlauf der Wärmecurve:

$$v = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G(\sigma)\right).$$

Am Anfange der Wirkung ist die Temperatur in jeder Tiefe o. Dann steigt sie, und zwar am Anfange langsam, dann immer schneller (der Winkel α wird immer kleiner) bis die Temperatur $\frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G(\sqrt{\tfrac{3}{2}})\right)$, d. i. etwa $\frac{1}{12}C$, erreicht ist. Von da an nimmt sie wieder in langsamerer Art zu, bis sie endlich die Grenze C erreicht.

Dieser Wendepunkt tritt aber nicht in allen Tiefen zur selben Zeit ein, sondern es ist:

$$\sigma_w^2 = \frac{x^2}{4k^2 t_w}$$

also:

$$t_w = \frac{x^2}{4k^2\sigma_w^2} = \frac{x^2}{6k^2} \quad \dots\dots\dots\dots (2)$$

Die Zeit ist also proportional mit dem Quadrat der Tiefe.

Ebenso ist auch der Winkel, den die Curve mit der Ordinate bildet immer ein verschiedener, nämlich:

$$cotg\ \alpha_w = \frac{\sqrt{\pi}\,\sigma_w}{2t_w} e^{-\sigma_w^2}$$

oder

$$tang\ \alpha_w = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3\pi}} e^{\frac{3}{2}} \cdot t_w \quad \dots\dots\dots\dots (3)$$

also proportional mit der Zeit oder auch proportional mit dem Quadrate der Tiefe.

§ 7.

Soll nun die Wirkung von C an der Oberfläche zur Zeit

$$t = d$$

aufhören, so kann man sich vorstellen, dass von da an zur Temperatur C noch die entgegengesetzte $-C$ hinzutrete. Dann ist der Theil von v, der von dem alten C herrührt:

$$\frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right),$$

und hierzu kommt dann noch:

$$-\frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t-d}}\right)\right).$$

Folglich ist für Zeiten später als d:

$$v = \frac{2C}{\pi}\left\{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t-d}}\right) - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right\} \quad \dots (1)$$

Für den Augenblick, dass $t = d$ ist, hat die erste G-Function in der Formel (1) das Argument ∞, ist also (§ 5, X) dem Werthe nach $\frac{\pi}{2}$, so dass also während an der Oberfläche der Sprung von C zu o Statt findet, im Innern der continuirliche Verlauf nicht gestört wird.

An die Formel (1) lässt sich eine interessante Frage *) anknüpfen:

*) Des leichteren Überblicks wegen werde ich solche Fragen (und Thesen), die sich selbstständiger aus dem allgemeinen Raisonnement herausheben, auch durch die Schrift und durch Nummern etwas kenntlicher machen.

1) **Wenn die Temperatur C an der Oberfläche eine Zeit lang gewirkt hat und nun aufhört, wird dann im Innern des Körpers in diesem Momente das Maximum der Wirkung eingetreten sein, oder zu welcher Zeit wird dieses in einer bestimmten Tiefe erreicht werden?**

Zur Beantwortung dieser Frage ist es förderlich, eine kleine bildliche Darstellung für die Temperaturveränderung zu entwerfen. Es ist, wenn $t \leqq d$ ist:

$$v = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right);$$

wenn $t \geqq d$ ist,

$$v = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right) - \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t-d}}\right)\right).$$

Zeichnet man also die Curve $\frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right)$ als Ordinate (zur Abscisse t) hin und wiederholt sie noch einmal von dem Punkte $t = d$ an (Fig. 1), so wird v dargestellt zuerst durch die Ordinaten der einen Curve, und von $t = d$ an durch die Differenz der Ordinaten. Bis zu $t = d$ wächst die Temperatur, von da an aber ist zu untersuchen, ob und wo die Differenz ein Maximum erreicht.

Trete zuerst die zweite Curve vor dem Wendepunkte der ersten ein, so dass also d kleiner ist, als das zu dieser Tiefe gehörende t_w; dann nehmen kurz nach dem Wendepunkte der ersten Curve ihre Ordinaten schneller zu, als die der andern, also wächst die Differenz; kurz vor dem Wendepunkte der zweiten Curve (diese beiden Wendepunkte sind ebenso wie die Fusspunkte der Curven um die Zeit d von einander entfernt), nehmen die Ordinaten der ersten Curve langsamer zu, als die der anderen, also nimmt die Differenz ab: sie wird am Grössten sein an der Stelle, wo die beiden Curven (welche im Allgemeinen zwischen den Wendepunkten gegen einander gewölbt sind) parallel erscheinen. Die Abscisse, welche dieser Ordinatendifferenz entspricht, ist also die Zeit der höchsten Temperatur (in der betrachteten Tiefe). Sie möge im Folgenden durch T bezeichnet werden.

Tritt nun die zweite Curve nach dem Wendepunkte der ersten ein, so wird — besonders wenn dieser Eintritt nach verhältnissmässig langer Zeit geschieht — die Zeit des Maximums weiter zurück nach dem Anfange dieser zweiten Curve rücken, und bei noch längerer Wirkungsdauer sich kaum merklich von derjenigen, in der die Wirkung an der Oberfläche aufhört, unterscheiden. Will man nun die Zeit des Maximums genau finden, so muss man die Cotangenten der Winkel gleich setzen, den die beiden Curven mit derselben Ordinate bilden, d. i. also, wenn man das auf die zweite Curve Bezügliche mit dem Index 1 versieht:

$$\text{cotang}\,\alpha = \text{cotang}\,\alpha_1,$$

d. i., wenn man dafür den Werth setzt (§ 6, Gleichung (1)):

$$\frac{\sqrt{\pi}\,\sigma}{2t}e^{-\sigma^2} = \frac{\sqrt{\pi}\,\sigma_1}{2(t-d)}e^{-\sigma_1^2} \ldots\ldots\ldots (2)$$

worin:

$$\sigma^2 = \frac{x^2}{4k^2 t}, \quad \sigma_1^2 = \frac{x^2}{4k^2(t-d)}$$

bedeutet. Multiplicirt man beide Seiten der Gleichung (2) mit $\frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot \frac{x^2}{2k^2}$, so lässt sie sich noch bequemer schreiben:

$$\sigma^3 e^{-\sigma^2} = \sigma_1^3 \cdot e^{-\sigma_1^2} \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Hat man ein t gefunden, das der Gleichung (3) genügt, so ist dies die Zeit des Maximums T.

Ist aber bei dem eingesetzten Werthe von t

$$\sigma^3 e^{-\sigma^2} > \sigma_1^3 e^{-\sigma_1^2}$$

und daher auch

$$\text{cotang}\,\alpha > \text{cotang}\,\alpha_1,$$

so ist — weil *cotang* α (nach dem Wendepunkte) mit wachsendem t abnimmt, *cotang* α_1 (vor demselben) mit wachsendem t zunimmt — der Werth von t zu vergrössern; umgekehrt wenn sich ergiebt, dass

$$\sigma^3 e^{-\sigma^2} < \sigma_1^3 e^{-\sigma_1^2},$$

so ist der Werth von t zu verkleinern.

Um noch ein wenig mehr über die Lage von T zu erfahren, wollen wir sehen, ob es wohl eine Wirkungsdauer d geben kann, bei der T gerade in die Mitte zwischen beide Wendepunkte fällt.

Dann ist also:

$$T = t_w + \frac{d}{2}, \qquad T-d = t_w - \frac{d}{2} \ldots\ldots (4)$$

Nun schreibe man die Gleichung (3) in folgender Form:

$$e^{-(\sigma_1^2 - \sigma^2)} = \frac{\sigma^3}{\sigma_1^3} \ldots\ldots\ \ldots\ldots (5)$$

Hierin ist:

$$\frac{\sigma^2}{\sigma_1^2} = \frac{t_w - \frac{1}{2}d}{t_w + \frac{1}{2}d} \qquad \sigma_1^2 - \sigma^2 = \frac{x^2}{4k^2} \cdot \frac{d}{t_w^2 - \frac{d^2}{4}}.$$

Nun ist aber (§ 6, Gleichung (2)):

$$t_w = \frac{x^2}{6k^2} = \frac{2}{3} \cdot \frac{x^2}{4k^2},$$

also ist, wenn man der Kürze wegen

$$\frac{x^2}{4k^2} = z$$

setzt:

$$\frac{\sigma^2}{\sigma_1^2} = \frac{\frac{2}{3}z - \frac{1}{2}d}{\frac{2}{3}z + \frac{1}{2}d} \qquad \sigma_1^2 - \sigma^2 = z \cdot \frac{d}{\frac{4}{9}z^2 - \frac{1}{4}d^2}$$

$$= \frac{1 - \frac{3}{4}\frac{d}{z}}{1 + \frac{3}{4}\frac{d}{z}} \qquad\qquad = 3 \cdot \frac{\frac{3}{4}\frac{d}{z}}{1 - \left(\frac{3}{4}\frac{d}{z}\right)^2}$$

Um nun einen leichteren Überblick über die Gleichung (5) zu erhalten, ist es gut, zu setzen:

$$\tfrac{1}{3}\frac{d}{z} = \cos \varphi \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Dann ergiebt sich:

$$e^{-3\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi}} = \tan \tfrac{1}{2}\varphi$$

oder:

$$e^{-\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi}} = \tan^3 \tfrac{1}{2}\varphi \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Diese Gleichung hat nur zwei Wurzeln: *)

$$\varphi = o, \qquad \varphi = \frac{\pi}{2}.$$

Für die ersten haben beide Seiten den Werth o, für die letzten den Werth 1. Dazwischen ist immer:

$$e^{-\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi}} < \tan \tfrac{1}{2}\varphi \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Für $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist $d = o$, also wenn d sehr klein ist, wird die Zeit des Maximums nahe in die Mitte zwischen beide Wendepunkte fallen.

Setzt man nun in die Ungleichung (8) die früheren Zeichen zurück, so ergiebt sich (vergl. Gleichung (5)):

$$e^{-(\sigma_1^2-\sigma^2)} < \frac{\sigma^3}{\sigma_1^3} \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

und zwar geschieht dies unter der Annahme (4):

$$T = t_w + \frac{d}{2}.$$

Nun folgt aus der Ungleichung (9):

$$\sigma_1^3 e^{-\sigma_1^2} < \sigma^3 e^{-\sigma^2}$$

oder:

$$\sigma^3 e^{-\sigma^2} > \sigma_1^3 e^{-\sigma_1^2},$$

folglich ist nach der früher angegebenen Regel die Zeit zu vergrössern und daher muss immer:

$$T > t_w + \tfrac{1}{2} d$$

sein.. (Der Werth $\varphi = o$, d. i. $d = 2 t_w$, ist nicht zu benutzen, indem für diesen beide Seiten der Gleichung (7) verschwinden und sie sich nicht ohne Fehler auf die Gleichung (5) zurückführen lässt.)

Man könnte nun also etwa Folgendes als Antwort auf die Frage nach der Zeit des Maximums erwidern:

1a) **Die Zeit des höchsten Temperaturwerthes liegt zwischen den Wendepunkten der beiden Curven, und zwar immer näher demjenigen der zweiten; ist die Wirkungsdauer ziemlich klein, so fällt sie nahe in die Mitte der Wendepunktsseiten; übersteigt dieselbe das Doppelte der Zeit des ersten Wendepunktes, so unterscheidet sich die Zeit des Maximums wenig von der Endzeit der Wirkungsdauer.**

*) Nimmt man die etwas allgemeinere Gleichung:

$$e^{-\alpha\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi}} = \tan \tfrac{1}{2}\varphi \ldots\ldots\ldots (7a)$$

und betrachtet man beide Seiten als Curven:

$$e^{-\alpha\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi}} = L \qquad \tan \tfrac{1}{2}\varphi = R,$$

so ist ihr Verlauf (wie man aus dem Differentialquotienten nach φ [dem Werthe der Cotangenten ihres spitzen Winkels mit der Verticalen] leicht sieht) folgender: Beide Curven beginnen mit dem Werthe o; dann bleibt L unterhalb R, und verharrt auch in dieser Lage wenn $\alpha \geq 1$ ist, bis sich beide Curven wieder im Werthe 1 für $\varphi = \frac{\pi}{2}$ vereinigen. Ist indess α ein ächter Bruch, so beginnt zwar L wieder unterhalb R, erhebt sich aber über R und erreicht in dieser Lage (ohne etwa über ein Maximum hinüberzusteigen) mit R gleichzeitig den Werth 1; so dass also in diesem Falle ($\alpha < 1$) die Gleichung (7a) noch eine Wurzel zwischen o und $\frac{\pi}{2}$ hat.

II. Darstellung der Tagestemperatur in einer gewissen Tiefe nach Beobachtungen an der Oberfläche des Bodens.

§ 8.

Die Betrachtungen dieser Arbeit beziehen sich auf einen Körper, der von einer unendlichen Ebene begrenzt wird, und deren Temperatur zwar mit der Zeit sich ändern kann, indessen für die ganze Oberfläche immer dieselbe ist. Die Eigenthümlichkeit dieser letzten Bedingung zeigt sich darin, dass die Strömung der Wärme nur in einer Richtung, normal gegen die Oberfläche geschieht. Für die physikalische Anwendung wird es daher genügen, wenn statt der ganzen Oberfläche nur ein Theil derselben sich in gleicher Temperatur befindet, indem wenn dieser nur genügend gross ist, die etwaigen Seitenströmungen der Wärme gegen den Normalstrom für die Beobachtung verschwindend klein sein werden. Mit dieser Ansicht im Zusammenhang ist es dann auch nur erforderlich, dass derjenige Theil der Oberfläche, der dieselbe Temperatur besitzt, eben sein muss.

Man wird nun annehmen dürfen, dass unser Erdboden die Eigenschaften der eben geschilderten Oberfläche besitzt, und insofern der Erdkörper für die Anwendung der theoretischen Principien nicht ungeeignet ist. Ist daher die Temperatur des Erdbodens an einer Stelle, die aber in gehörigem Umfange denselben Bedingungen rücksichtlich der Wärmeempfängniss ausgesetzt sein muss, durch Beobachtungen festgestellt, so muss hieraus die Temperatur in einer beliebigen Tiefe mittelst der früheren Formeln gefunden werden können. Dieses soll jetzt versucht werden.

§ 9.

Für eine nur zeitweise andauernde Temperatur gilt die Formel (§ 7, (1)):

$$v = \frac{2C}{\pi}\left\{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t-d}}\right) - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right\}.$$

Tritt nun an Stelle der verschwundenen Temperatur — C — eine andere — C_1 —, welche die Zeit d_1 hindurch anhält, so tritt noch ein ähnliches Glied additiv hinzu, worin statt der Zeit t $t-d$, und statt der Zeitdauer d d_1 zu schreiben ist, also:

$$\frac{2C_1}{\pi}\left\{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t-d-d_1}}\right) - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t-d}}\right)\right\}.$$

Ebenso kann man weiter gehen, und also z. B. die Wirkung der zehn ersten Tage eines Monates auf den zehnten (in einer bestimmten Tiefe) zusammensetzen aus der Temperaturwirkung des zehnten selbst und der neun verflossenen Tage. Nur muss man nicht ausser Acht lassen, dass die wirkliche Temperatur dieses zehnten Tages, ausser diesen Factoren noch die Wirkung der ganzen vorangegangenen Periode in sich trägt.

Für die Rechnung habe ich mir zwei vierstellige Tafeln entworfen, eine, in der man zu dem Brigg. Logarithmus von x den Brigg. Logarithmus von e^{-x} findet (Tafel I.), und die andere für das Integral $G(\sigma)$ (Tafel II). Es giebt eine siebenstellige Tafel für das Integral

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\sigma e^{-u^2}du$$

in *Encke*'s Astr. Jahrbuch für 1834, worin σ von 0,00 bis 2,00 durch alle Hunderttheile zunimmt. Für unsern Gebrauch ist aber diese vierstellige Tafel bequemer, indem sie als Argument den Brigg. Logar. von σ^2 enthält, und dieser von 1,00 bis 8,00—10 abnimmt, auch bei uns das Integral $\sqrt{\pi}\int_0^\sigma e^{-u^2}du$ immer zur Anwendung kommt. (In Bezug auf kleinere Argumente, sowie für den Gebrauch überhaupt vergl. die Anmerkungen zu diesen Tafeln.)

Als erstes Beispiel wollen wir Beobachtungen in Brüssel, als zweites Beobachtungen in Königsberg nehmen. In beiden wollen wir aber eine geringe Tiefe als Oberfläche betrachten, was für die Behandlung des Problems von keinem weitern Einflusse sein kann, da ja nicht die Ausstrahlung in Rechnung gezogen, sondern die Temperatur der Oberfläche selbst als bestimmt angenommen wurde.

§ 10.

Brüssler Beobachtungen.

Zuerst müssen wir die Grösse k^2 zu erhalten suchen. Dies geschieht durch die Benutzung der *Fourier*'schen Formel für die periodische Temperatur (s. Einl. § 3):

$$v_{x,n} = V_x + A' \sin(30n + \alpha') + B' \sin(60n + \beta').$$

Es ergiebt sich nun aus den Brüsseler Beobachtungen (Ann. Bd. IV., S. 173) nach unserer Bezeichnung:

$\log A' = 0{,}82152 - 0{,}03992\,x$; $\log B' = 1{,}77702 - 0{,}07766\,x$,

worin x in Pariser Fuss ausgedrückt werden muss.

Aus diesen Formeln folgt:

$$\sqrt{\frac{\pi}{i}}\frac{1}{k} = 0{,}03992 - \log e;\quad \sqrt{\frac{2\pi}{i}}\frac{1}{k} = 0{,}07766 - \log e$$

und man findet daraus:

$$\sqrt{\frac{\pi}{i}}\frac{1}{k} = 0{,}093 \qquad \sqrt{\frac{\pi}{i}}\frac{1}{k} = 0{,}286$$

in Pariser Fuss. in Meter.

Daraus hat man dann weiter für verschiedene Einheiten:

$lg\left(\frac{1}{4k^2}\right) = 7{,}8144$	$lg\left(\frac{1}{4k^2}\right) = 8{,}8936$	$lg\left(\frac{1}{4k^2}\right) = 0{,}3767$
in Meter u. Jahr.	in Meter u. Monat	in Meter u. Tag.

Wir nehmen nun statt der Oberfläche die Temperatur in der Tiefe 0m19, — in diesen Beobachtungen ist das Längenmaass der Meter, und die Thermometerscala die hunderttheilige, — und wollen berechnen:

die Temperatur im Juni 1835 in der Tiefe 0m75.

Die Rechnung zerfällt in zwei Theile. Der erste bestimmt die Nachwirkung des Jahres Juni 1834 bis Mai 1835; der zweite die Wirkung der Tage des Monates Juni selbst. (Noch weiter als ein Jahr zurückzugehen, zeigt sich als unnöthig.) Ferner habe ich wegen der Weitläufigkeit der Rechnung nur die Temperatur am Ende jedes dritten Tages gesucht. Als Tiefe endlich ist anzunehmen:

$$x = 0{,}75 - 0{,}19 = 0{,}56$$
$$\log x = 9{,}7482.$$

1) Es würde durchaus nicht statthaft sein, die Mitteltemperatur des ganzen vorigen Jahres hierbei in Anwendung zu bringen, sondern es müssen die einzelnen Monatsmittel genommen werden (und für die ersten Tage des Juni könnte man eigentlich noch specieller verfahren). Die Zeiteinheit ist also hier der Monat, so dass eine Periode von drei Tagen als $\frac{1}{10}$ der Einheit erscheint.

Soll nun die Endtemperatur des Mai 1855 gefunden werden, so tritt als erster Summand auf: die Wirkung der Mai-Temperatur nach einmonatlicher Dauer also:

$$\frac{2C_1}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{0{,}56}{3{,}575.1}\right)\right)$$

oder, wie wir, wenn kein Missverständniss entstehen kann, schreiben wollen:

$$\frac{2C_1}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\{1\}\right).$$

Hiezu tritt die Wirkung des April nach monatlicher Zwischenzeit, also:

$$\frac{2C_2}{\pi}(G\{1\}-G\{2\}),$$

weiter noch:

$$\frac{2C_3}{\pi}(G\{2\}-G\{3\})$$

und in ähnlicher Weise weiter fort bis endlich zum Juni des vorigen Jahres:

$$\frac{2C_{12}}{\pi}(G\{11\}-G\{12\}).$$

Soll nun die Wirkung des vorangegangenen Jahres auf die Endtemperatur des 3ten Juni untersucht werden, so reicht die Wirkungsdauer an der Oberfläche (unter diesem Ausdrucke ist hier immer die Tiefe 0m,19 zu verstehen) nicht unmittelbar an diesen Termin heran, daher ist das betreffende Glied, das vom Mai abhängt, nicht $\frac{2C_1}{\pi}\left(\frac{\pi}{2}-G\{1,1\}\right)$, sondern

$$\frac{2C_1}{\pi}(G\{0,1\}-G\{1,1\}).$$

Der zweite Summand ist ebenso $\frac{2C_2}{\pi}(G\{1,1\}-G\{2,1\})$

und so weiter fort bis $\frac{2C_{12}}{\pi}(G\{11,1\}-G\{12,1\})$.

Ganz ähnlich ist nun auch die Wirkung auf den 6ten, 9ten Juni etc. zusammenzusetzen, nur dass im Argument zu den Ganzen nicht $\frac{1}{10}$, sondern $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$ u. s. w. hinzutreten. — Für den 30sten Juni sind die verschiedenen Summanden:

$$\frac{2C_1}{\pi}(G\{1,0\}-G\{2,0\})$$
$$\frac{2C_2}{\pi}(G\{2,0\}-G\{3,0\})$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$\frac{2C_{12}}{\pi}(G\{12,0\}-G\{13,0\})$$

Die Werthe dieser Monatsmittel selbst sind nun (Annal. Bd. 1 oder 4):

Mitteltemp. d. Juni 1834 i. d. Tiefe 0m19 d. i.	C_{12}	= 15,52° C.
Juli	C_{11}	= 17,97°
Aug.	C_{10}	= 17,60°
Sept.	C_9	= 14,78°
Octbr.	C_8	= 11,09°
Novbr.	C_7	= 6,79°
Decbr.	C_6	= 5,21°
Jan. 1835	C_5	= 4,54°
Febr.	C_4	= 5,54°
März	C_3	= 5,23°
April	C_2	= 7,61°
Mai	C_1	= 10,42°

Die für die Rechnung erforderlichen Differenzen habe ich in der ersten Tabelle so zusammengestellt, dass man sie immer unter der grösseren der beiden Zeiten findet, und zwar sind als Eingänge zur Tafel von oben nach unten die Ganzen, von links nach rechts die Zehntel eingeführt. Es ist ferner noch eine Columne mit den hier angegebenen Monatsmitteln hinzugefügt, so dass aus der Multiplication derselben (in derselben Horizontalen)

mit d. 1sten Verticalreihe d. Wirkung auf d. Endtemp. d. 3ten Juni
2ten 6ten Juni
. . . .
10ten 30sten Juni

sich ergiebt. Nur um die Temperatur von Ende Mai (0ten Juni) zu erhalten, muss man sie um eine Stelle heraufschieben und mit der 10ten Verticalreihe multipliciren. Auf diese Weise erhält man

die Wirkung des Jahres Juni 1834 bis Mai 1835 auf die Endtemperatur des Mai 14,982 $\frac{2}{\pi}$

3ten Juni	:	7,119	"
6ten "	:	4,922	"
9ten "	:	3,897	"
12ten "	:	3,275	"
15ten "	:	2,778	"
18ten "	:	2,474	"
21sten "	:	2,245	"
24sten "	:	2,042	"
27sten "	:	1,874	"
30sten "	:	1,750	"

Die ersten neun Zahlen der ersten Horizontalreihe finden für uns hier keine Anwendung: sie geben die Wirkung nach 3-, 6-, 9-.., 27tägiger Dauer an. Interessant ist es indess, was man aus dem Vergleich der beiden ersten Zahlen in der ersten und zweiten Horizontalreihe sieht, dass für diese Tiefe (0m56) eine dreitägige Wirkungsdauer noch von grösserem Einflusse ist, als eine monatliche, wenn seit dem Ende der Wirkung schon 3 Tage verflossen sind, vorausgesetzt, dass dieselbe Temperatur in beiden Fällen wirkt.

2) Als mittlere Tagestemperatur habe ich die um 12 Uhr Mittags beobachtete angenommen, indem *Quetelet* angiebt (Bd. IV., S. 152, 153), dass im Monat Juni in der Tiefe 0m19 (die wir als Oberfläche betrachten) das Minimum um 9,6 Uhr Morgens, das Maximum um 6,9 Uhr Abends eintrete, und

daher unter den Stunden der Beobachtung (9, 12, 4) die angenommenene noch die günstigste scheint. Da ferner für die Tagestemperatur keine reducirte Beobachtungen angegeben sind, so war noch eine Reduction nöthig. Auf diese Weise erhält man als angenommene Mitteltemperaturen des Tages folgende:

Juni 1	10,48	Juni 16	15,61
2	11,66	17	16,16
3	13,20	18	16,34
4	14,63	19	15,49
5	15,60	20	14,33
6	16,48	21	15,34
7	17,17	22	14,94
8	17,33	23	15,63
9	17,68	24	14,39
10	18,24	25	13,60
11	18,65	26	12,53
12	18,31	27	11,92
13	17,35	28	11,23
14	15,80	29	11,33
15	15,95	30	11,83

Ferner habe ich (mit dem Tage als Zeiteinheit) berechnet die Wirkung einer eintägigen Temperatur-Dauer auf das Ende dieses Tages (der Wirkung) selbst, auf das Ende des 2ten, 3ten... 30sten Tages (s. d. 2te Tab.). Auf diese Weise setzt sich z. B. die Wirkung auf den 30sten Juni aus 30 Termen zusammen, nämlich aus der Wirkung des 30sten Juni selbst, der des 29sten (nach der Zwischenzeit von einem Tage) und so fort bis zur Wirkung des 1sten Juni (nach der Zwischenzeit von 29 Tagen). Die Wirkung auf den 27sten Juni wird aus 27 Termen bestehn u. s. w.

Der Gang der Rechnung lässt sich am Kürzesten durch Zeichen darstellen. Bezeichnet man:

die Temperatur des 1sten Juni (an der relativen Oberfläche) mit C_1 (also $C_1 = 10{,}48$), die des 2ten Juni mit C_2 und so fort bis zur Temperatur des 30sten Juni (C_{30});

bezeichnet man ferner:

das 1ste Glied der berechneten Tabelle mit v_1 (also $v_1 = 0{,}348$), das 2te Glied mit v_2 und auch so fort bis an's Ende;

so setzt sich die Wirkung auf den 30sten Juni zusammen aus:

$$C_{30} \cdot v_1 + C_{29} \cdot v_2 + C_{28} \cdot v_3 + \ldots\ldots C_2 \cdot v_{29} + C_1 \cdot v_{30}.$$

Die Wirkung auf den 27sten Juni besteht aus den Gliedern:

$$C_{27} \cdot v_1 + C_{26} \cdot v_2 + \ldots\ldots C_2 \cdot v_{26} + C_1 \cdot {}_{27}.$$

In ähnlicher Weise geht es weiter fort. Die Wirkung auf den 3ten Juni enthält nur die 3 Glieder:

$$C_3 \cdot v_1 + C_2 \cdot v_2 + C_1 \cdot v_3.$$

Auf diese Weise erhält man die Wirkung der Tagestemperatur des Juni auf diejenige in der angenommenen Tiefe in folgenden Zahlen. Es ist die Wirkung auf das Ende des

Juni 3	$9{,}168 \frac{2}{\pi}$	Juni 18	$19{,}797 \frac{2}{\pi}$
6	14,543 »	21	19,279 »
9	17,814 »	24	19,289 »
12	20,049 »	27	17,540 »
15	19,516 »	30	16,483 »

Um nun die wirkliche Temperatur zu erhalten, ist noch das betreffende Glied aus der Wirkung des vorigen Jahres hinzuzufügen; und dann noch die Summe der beiden Glieder mit $\frac{2}{\pi}$ zu multipliciren. — Als günstigste Beobachtung, mit der die hier gewonnenen Resultate zu vergleichen wären, erschien mir die Morgenbeobachtung des folgenden Tages (9 Uhr Morgens), welche auch noch reducirt werden musste. Endlich vermehrte ich die berechnete Temperatur immer um 1 Grad, indem sich für das Jahresmittel 1835 eine ähnliche Differenz zwischen der relativen Oberfläche (0m19 Tiefe) und der hier betrachteten Tiefe (0m75) ergiebt (es ist das Jahresmittel 1835 für 0m19 : 9°60, für 0m75 : 10°50); was anderweitigen Ursachen (in der Temperatur der betreffenden Erdschicht oder Verschiedenheit des 0-Punktes bei den angewandten Thermometern) zuzuschreiben sein mag. Auf diese Weise ergeben sich folgende Zahlen zur Vergleichung:

Red. Beob. um 9 Uhr Morg.		Berechn. (und um 1° vermehrte) für das Ende	
1835 Juni 1	10,6	des Mai	10,5
4	11,5	Juni 3	11,4
7	13,2	6	13,4
10	14,3	9	14,8
13	15,3	12	15,9
16	15,2	15	15,2
19	15,3	18	15,2
22	15,1	21	14,7
25	14,9	24	14,6
28	13,7	27	13,4
Juli 1	13,2	30	12,6
4	13,8	Juli 3	13,7

(die wenigen zur Berechnung des 3ten Juli noch fehlenden Zahlen sind in der dritten Tabelle zusammengestellt.)

Wenn nun auch die einzelnen Zahlen in den beiden Reihen nicht mit einander übereinstimmen, so ist doch der Gang der Temperatur entsprechend; und ich denke, dass man bei der schwankenden Natur der nothwendigen Voraussetzungen, wobei eine genaue Kenntniss der Eigenthümlichkeit des Bodens noch nicht zur Unterstützung benutzt werden konnte, sich mit dieser Art Übereinstimmung vorläufig begnügen könnte.

§ 11.

Königsberger Beobachtungen.

Wir wollen nun noch eine ähnliche Betrachtung an die Beobachtungen anknüpfen, welche in Königsberg während der Jahre 1836—1839 angestellt sind. Man könnte natürlich hierbei ganz denselben Gang der Rechnung verfolgen, den wir so eben angewandt haben. Ich bin indess in einzelnen Punkten davon abgewichen. Als Oberfläche betrachtete ich die Tiefe von 3 Zollen — ich bemerke sogleich, dass hier die Längenheit der preuss. Fuss und die Thermometerscala die *Réaumur*'sche ist — und wählte zum Objecte der Rechnung:

Die Temperatur vom 9ten April bis 8ten Mai 1838 in der Tiefe $1\frac{1}{3}'$.

Hier ist für Fuss und Jahr: $k^2 = 291$ *) und für Fuss und Tag:

$$log\left(\frac{1}{4k^2}\right) = 9,4963-10.$$

Als Tiefe ist hier anzunehmen:

$$x = 1\tfrac{1}{3} - \tfrac{1}{4} = 1\tfrac{1}{12}$$

und daraus ergiebt sich:

$$log\left(\frac{x^2}{4k^2}\right) = 9,5631.$$

Der Winter 1837/38 war äusserst strenge, so dass im Februar die Erde bis 4 Fuss hinein gefroren war und die oberste Schicht ($\frac{1}{4}$ Fuss) erst am 9ten April aufzuthauen begann. Wir haben nun diesen Process der Steigerung der Temperatur von 0° an in der Tiefe $1\frac{1}{3}$ Fuss zu verfolgen. Diese Tiefe befand sich schon geraume Zeit vor dem 9ten April zugleich mit der Erdschicht von 3 Zoll auf dem Frostpunkte, so dass ein etwaiger Wärmeüberschuss des vorigen Jahres mir in dieser Tiefe gleichsam aufgezehrt schien und ich wohl annehmen konnte, die Resultate würden durch Berücksichtigung der vorjährigen Temperatur nicht merklich gewinnen. Es fiel daher hier der erste Theil der für die Brüsseler Beobachtungen nothwendigen Berechnung fort. Ferner habe ich hier nicht die Temperatur von Tage zu Tage wechseln lassen, sondern ich habe angenommen, dass die Temperatur des ersten Tages den ganzen Monat hindurch wirke, dass dann vom zweiten Tage ab der Unterschied der Temperatur vom zweiten gegen den ersten Tag mit einer 29tägigen Wirksamkeit in Kraft trete, dann vom dritten Tage ab wieder seine Temperaturdifferenz gegen den zweiten Tag auftrete und 28 Tage andauere, und so die Temperaturquellen sich in ähnlicher Weise von Tage zu Tage um eine vermehren.

*) Erst später nahm ich $k^2 = 304,4$ an (vgl. § 26, 3)).

Diese Unterschiede sind am Anfange sämmtlich positiv, später sind auch einige vom entgegengesetzten Zeichen. Endlich habe ich als Mitteltemperatur des Tages bei Benutzung der Beobachtungen das Mittel zwischen den beiden um 6 Uhr Morg. und um 6 Uhr Abends angestellten angesehen, bei den Resultaten der Rechnung das arithmetische Mittel zwischen der Endtemperatur des betreffenden Tages und der Endtemperatur des vorhergehenden.

So ergeben sich aus den Beobachtungen in der angenommenen Oberfläche ($\frac{1}{4}'$ Tiefe), welche alle bereits mit der nöthigen Reduction aufgezeichnet worden, folgende Mitteltemperaturen und Unterschiede gegen die Temperatur des vorhergehenden Tages:

Tag	Mitteltemp.	Unterschied
April 8	0,00	
9	0,08	0,08
10	0,47	0,39
11	0,87	0,40
12	1,94	1,07
13	0,83	—1,11
14	0,80	—0,03
15	1,30	0,50
16	1,54	0,24
17	1,90	0,46
18	1,97	0,07
19	2,05	0,08
20	2,58	0,53
21	3,26	0,68
22	4,84	1,58
23	5,29	0,45
24	6,74	1,45
25	5,79	—0,95
26	6,93	1,14
27	6,83	—0,10
28	7,19	0,36
29	4,72	—2,47
30	4,94	0,22
Mai 1	5,06	0,12
2	7,70	2,64
3	10,54	2,84
4	11,48	0,94
5	12,04	0,56
6	12,83	0,79
7	12,28	—0,55
8	10,86	—1,42

Um nun die Wirkung derselben auf die betrachtete Tiefe zu erhalten, ist nur die Formel anzuwenden:

$$v = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G(\sigma)\right),$$

nicht die andere, die sich auf das Verschwinden der Temperatur bezieht. Diese Grösse $\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right)$ ist für diese Tiefe mit wachsender Zeit in der 4ten Tabelle aufgestellt.

Bezeichnet man dieselbe mit v_1, v_2, v_3... und die Temperaturunterschiede mit C_1, C_2..., so ist die äussere Art der Berechnung ganz so, wie bei den Brüsseler Beobachtungen. Addirt man die betreffenden Glieder (s. S. 19) und multiplicirt jede Summe mit $\frac{2}{\pi}$, so erhält man die Temperaturen am Ende des ersten, zweiten bis zum Ende des 30sten Tages (s. d. 5te Tab.); bestimmt man hieraus (auf die oben angegebene Weise) die Mitteltemperatur des betreffenden Tages, so ergeben sich folgende Zahlen zur Vergleichung:

Mitteltemperatur.

Tag	$\frac{1}{4}'$ (Oberfl.)	$1\frac{1}{3}'$ beob.	$1\frac{1}{3}'$ ber.	Differenz
April 9	0,08	0,02	0,02	
10	0,47	0,02	0,11	
11	0,87	0,02	0,31	
12	1,94	0,01	0,68	
13	0,83	0,01	0,82	
14	0,80	0,02	0,68	
15	1,30	0,02	0,74	
16	1,54	0,03	0,91	
17	1,90	0,03	1,13	
18	1,97	0,05	1,33	
19	2,05	0,14	1,46	1,32
20	2,58	0,21	1,65	1,44
21	3,26	0,49	2,18	1,69
22	4,84	1,02	2,58	1,56
23	5,29	1,32	3,24	1,92
24	6,74	2,02	3,92	1,90
25	5,79	2,58	4,34	1,76
26	6,93	2,74	4,67	1,93
27	6,83	3,36	4,99	1,63
28	7,19	3,80	5,24	1,44
29	4,72	3,69	4,99	1,30
30	4,94	3,25	4,50	1,25
Mai 1	5,06	3,43	4,40	0,97
2	7,70	4,30	4,91	0,61
3	10,54	5,88	6,18	0,30
4	11,48	6,97	7,45	0,48
5	12,04	8,19	8,31	0,12
6	12,83	8,96	9,02	0,06
7	12,28	9,46	9,45	0
8	10,86	9,33	9,34	0

In dem ersten Theile ist hier zwischen den beobachteten und den berechneten Temperaturzahlen ein bedeutender Unterschied zu bemerken. Derselbe kann indess erklärt werden, und zwar aus dem Umstande, dass der Erdboden bis auf eine bedeutende Tiefe gefroren war. Diese Verhältnisse des Frierens und Thauens bieten indess an sich ein so bedeutendes Interesse dar, dass ich mir erlauben werde, diesen Gegenstand im nächsten Abschnitte etwas näher zu betrachten, und hier vorwegzunehmen, was zur Erklärung des erwähnten Unterschiedes dienen könnte.

Der Calcul, dem die angegebenen Zahlen entsprangen, setzt eine ungestörte Mittheilung der Wärme von der Oberfläche an die tieferen Schichten voraus. Es ist aber bis zu dem Augenblicke, dass die Temperatur der Oberfläche sich über den Gefrierpunkt erhebt, auch die darunter belegene Erdschicht, oder, genauer gesprochen, das darin enthaltene Wasserquantum im festen Zustande. So wie nun die Temperatur der Oberfläche sich über 0° erhebt, so wird diese Wärme dazu verbraucht, um die starr gewordenen Wassertheile wieder flüssig zu machen. Es ergiebt sich — sowohl durch theoretische Betrachtungen, als vorzüglich durch die Beobachtung — dass die belebende Macht der Wärme am 18ten April bis zur Tiefe von $1\frac{1}{3}$ Fuss gedrungen ist. Die Temperatursumme der Oberfläche bis zu diesem Zeitpunkte ist also vollständig durch den Process des Aufthauens für die betrachtete Tiefe als verloren anzusehen. Daher ist nicht nur für die ersten zehn Tage der Rechnung ihre Wirkung als nicht vorhanden anzusehen, sondern sie müsste auch für die späteren Tage in Abrechnung gebracht werden, indem sie in der obigen Tafel mit berücksichtigt worden war. Denkt man sich nun (da es hier nur auf die Vorstellung im Allgemeinen ankommt), dass die ersten zehn Tage die constante Temperatur 1,17° (das zehntägige Mittel) gewirkt hätte, so ist dieselbe nun in den Resultaten der späteren Tage fortzunehmen oder, was für die Rechnung dasselbe ist, die Wirkung einer zehntägigen Temperatur von −1,17° hinzuzufügen. Dies gäbe (nach den früheren Differenzformeln) z. B. für den 11ten Tag noch das Glied:

$$-\frac{2}{\pi} \cdot 0{,}6351 \cdot 1{,}17,$$

für den 12ten Tag: $-\frac{2}{\pi} \cdot 0{,}4080 \cdot 1{,}17,$

für den 13ten Tag: $-\frac{2}{\pi} \cdot 0{,}3000 \cdot 1{,}17,$

u. s. w.

für den 29sten Tag: $-\frac{2}{\pi} \cdot 0{,}0459 \cdot 1{,}17,$

für den 30sten Tag: $-\frac{2}{\pi} \cdot 0{,}0431 \cdot 1{,}17.$

Man sieht also, dass die Unterschiede zwischen der berechneten und der wahren Temperatur immer kleiner werden müssen, wie dies auch sich beim Vergleich zwischen Beobachtung und Rechnung kund giebt. Für die ersten Tage zeigt sich indess auch bei der Hinzufügung der obigen negativen Grössen noch immer die berechnete Zahl als zu gross. Dies ist vielleicht dem Umstande zuzuschreiben, dass ich mit der mittleren Leitungsfähigkeit des Jahres rechnete, für diesen durchfeuchteten Boden indess eine kleinere zu wählen gewesen wäre.

Geht man nun von den absoluten Zahlen zu ihrem gegenseitigen Verhältnisse über, so sieht man, dass dasselbe im Ganzen der Beobachtung entsprechend ist. So findet man Steigen und Fallen der Temperatur, bis auf eine Stelle, immer gleichzeitig in Beobachtung und Rechnung. Nur der 1[ste] Mai giebt in der Rechnung ein Sinken von 4,50 auf 4,40; in der Beobachtung ein Steigen von 3,25 auf 3,43 an. Die Differenz zwischen Beobachtung und Rechnung am 4[ten] Mai: 0,48 inmitten 0,30 und 0,12 ist vielleicht einer zu niedrig angenommenen Mitteltemperatur in der Beobachtung zuzuschreiben, indem an diesem Tage die Mittagstemperatur — für die betrachtete Tiefe der Regel nach die niedrigste — sich bedeutend über die die Morgentemperatur erhob:

($1\frac{1}{3}$ Fuss tief, 4. Mai Morg. 6 Uhr 5,36; Mitt. 12 Uhr 6,91; Abends 6 Uhr 7,50).

Besonders interessant ist es, wenn die Temperatur in der behandelten Tiefe sich gegensätzlich gegen die Oberfläche bewegt. Dies geschieht z. B. am 25[sten] April:

	Oberfl. ($\frac{3}{4}'$ T.)	$1\frac{1}{3}'$ beob.	$1\frac{1}{3}'$ ber.
April 24	6,74	2,02	3,92
25	5,79	2,58	4,34

und auch sonst öfters, wie man leicht aus unserer Tafel entnehmen kann.

III. Über das Wachsen und Abnehmen der Dicke einer gefrorenen Wasser- oder Erdschicht.

§ 12.

Wir wollen in Hinsicht auf den Process des Zufrierens und Aufthauens folgende einfache Vorstellung zu Grunde legen:

Ein Wasserteich sei bis auf den Grund hin fest zugefroren. Die Temperatur der Oberfläche sei aber bereits bis auf 0° gestiegen und erhebe sich nun plötzlich bis auf die Temperatur von $+C$, in welcher sie andauernd verharre. In demselben Moment mit dem Eintritte dieser positiven Temperatur wird das Eis an der Oberfläche zu schmelzen beginnen und diese Veränderung des Aggregatzustandes sich immer weiter in das Innere des erstarrten Wasserkörpers fortpflanzen. Es ist die Frage, nach welcher Norm diese Fortpflanzung des Schmelzpunktes vor sich gehen, und welche Temperatur die darüber entstandene Wasserschicht nach und nach annehmen wird.

Wir haben also hier es nur mit der Temperatur der in Wasser verwandelten einstmaligen Eisschicht zu thun. Bezeichnet man diese Temperatur mit v, die veränderliche Tiefe innerhalb der oben gelagerten Wasserschicht mit x, die Zeit vom Eintritte der Temperatur $+C$ an gerechnet mit t, so ist die Differentialgleichung über die Bewegung der Wärme in ihr dieselbe mit der früher abgeleiteten. Als Bedingung tritt dann auch hinzu, dass die Temperatur der Oberfläche constant und zwar $+C$ sein soll, und dass — wenn es zur Anwendung kommen sollte — für den Augenblick des Beginnes von t die Temperatur 0 sein möge. Hiezu tritt noch die Forderung, dass für die Grenze von Wasser und Eis die Temperatur gleichfalls 0 ist; dieser Grenzpunkt ist aber nicht constant, sondern wird — und dies ist das Eigenthümliche dieses Problems — durch eine Differentialgleichung definirt.

Bezeichnet man nämlich die Dicke einer während des Zeitelementes geschmolzenen Eisschicht mit ζ, und mit λ die latente Wärme des Wassers, das ist diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um ein Prisma von Eis mit der Flächeneinheit als Basis und der Längeneinheit als Höhe in ein ebenso grosses Prisma Wasser zu verwandeln: dann ist die Wärmemenge, welche die Eisschicht mit der Dicke ζ schmilzt:

$$\lambda \cdot o \cdot \zeta,$$

wo mit o die Grösse der Oberfläche (Basis der Eisschicht) bezeichnet wird. Diese Wärmemenge wird aus der übergelagerten Wassermasse gezogen und muss gleich derjenigen sein, welche durch den letzten Querschnitt hindurchströmt. Mit wachsendem x nimmt die Temperatur v ab, daher ist die in der Richtung x durch denselben im Zeitelemente durchströmende Wärmemenge:

$$-K \cdot o \cdot \frac{\partial v}{\partial x} \cdot dt,$$

worin K die innere Leitungsfähigkeit bezeichnet. Wir wollen nun die (veränderliche) Grenztiefe mit z bezeichnen, so dass ζ der Zuwachs von z und daher durch dz zu bezeichnen ist, so muss also (mit Fortlassung des Factors o auf beiden Seiten) sein:

$$\lambda \cdot dz = -K \cdot \frac{\partial v}{\partial x} \cdot dt,$$

wo nach der Differentiation für x z zu setzen ist.

Hierdurch erhalten wir folgende Gleichungen zur Lösung unseres Problems, wobei wir die Zeit vom Eintritte der Ursache an der Oberfläche rechnen:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = k^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$t = o] \qquad z = o \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$x = o] \qquad v = C \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$x = z] \begin{cases} \frac{\partial z}{\partial t} = -\frac{K}{\lambda}\left[\frac{\partial v}{\partial x}\right]_{x=z} \ldots\ldots\ldots\ldots(4) \\ v = o \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5) \end{cases}$$

Ich werde nun diesmal zeigen, wie man wirklich allmählig zu der Auflösung dieser Gleichungen in geschlossenem Ausdruck gelangen kann, ohne eine, nicht vollständig motivirte, Voraussetzung zu Hülfe nehmen zu müssen.

Wir gehen näherungsweise zu Werke. 1) Es sei der Temperaturzustand zwischen o und z schon stationär geworden, so würde sein:

$$v = C - C\frac{x}{z}.$$

Setzt man diesen Werth in die Gleichung (4), so erhält man:

$$\frac{dz}{dt} = \frac{CK}{\lambda}\,\frac{1}{z}.$$

Hieraus folgt, da zur Zeit $t = o$ auch $z = o$ ist:

$$z = \sqrt{\frac{2CK}{\lambda}}\sqrt{t}$$

oder wenn man statt K $S.D.k^2$ schreibt und

$$\frac{S.D}{2\lambda}\cdot C = a^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(6)$$

setzt:

$$z = 2k.a.\sqrt{t}.$$

2) Denkt man sich v nach Potenzen von x entwickelt, deren Coefficienten Functionen der Zeit sind, so findet man durch Substitution in die Gleichung (1) und Vergleichung der gleichen Potenzen von x für v den Werth:

$$v = C + \frac{x}{k^2}.\psi + \frac{x^3}{1.2.3\,k^4}\frac{d\psi}{dt} + \frac{x^5}{1.2.3.4.5\,k^6}\frac{d^2\psi}{dt^2} + \ldots(7)$$

(wobei auch die Gleichung (3) bereits benutzt wurde), in welchem Ausdrucke die Grösse ψ eine noch unbekannte Function der Zeit ist.

Substituirt man diesen Werth in die Gleichung (5) und benutzt für z den vorhergefundenen Werth, so erhält man:

$$o = C + \frac{2a}{k}\sqrt{t}\left\{\psi + \frac{(2a)^2 t}{1.2.3}\frac{d\psi}{dt} + \frac{(2a)^4\,t^2}{1.2.3.4.5}\frac{d^2\psi}{dt^2} + \ldots\right\}(8)$$

Dieser Gleichung kann genügt werden durch die Form:

$$\psi = \frac{b}{\sqrt{t}}.$$

Setzt man nämlich diesen Werth in (8) ein, so erhält man:

$$o = C + \frac{2ab}{k}\left\{1 - \frac{2a^2}{2.3} + \frac{4a^4}{2.4.5} - \frac{8a^6}{2.4.6.7} + \frac{16a^8}{2.4.6.8.9} \mp \ldots\right\}$$

Wird nun für den Augenblick die Parenthese in ein Zeichen zusammengefasst:

$$1 - \frac{2a^2}{2.3} + \frac{4a^4}{2.4.5} - \frac{8a^6}{2.4.6.7} \pm \ldots = R(a) \ldots(10)$$

so folgt:

$$o = C + \frac{2ab}{k}R(a)$$

also:

$$b = -\frac{Ck}{2aR(a)}.$$

Ferner folgt durch Substitution von (9) in dem Ausdruck für v (7)

$$v = C + \frac{bx}{k^2\sqrt{t}}\left\{1 - \frac{x^2}{2k^2 t}\cdot\frac{1}{1.2.3} + \frac{x^4}{4k^4 t^2}\cdot\frac{1}{1.2.4.5} \mp \ldots\right\}$$

und man überzeugt sich leicht, dass die Parenthese sich durch

$$R\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)$$

summiren lässt, so dass man erhält:

$$v = C\left\{1 - \frac{\frac{x}{2k\sqrt{t}}\;R\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)}{aR(a)}\right\} \ldots\ldots(12)$$

Nun war also:

$$R(a) = 1 - \frac{2a^2}{2.3} + \frac{(2a^2)^2}{2.4.5} - \frac{(2a^2)^3}{2.4.6.7} \mp \ldots$$

Multiplicirt man auf beiden Seiten mit a und differentiirt dann nach a, so erhält man:

$$\frac{d\{a.R(a)\}}{da} = 1 - \frac{2a^2}{2} + \frac{(2a^2)^2}{2.4} - \frac{(2a^2)^3}{2.4.6} \pm \ldots$$

$$= 1 - a^2 + \frac{a^4}{1.2} - \frac{a^6}{1.2.3} \pm \ldots \quad \text{d. i.}$$

$$= e^{-a^2}$$

Also

$$aR(a) = \int_0^a e^{-a^2}\,da$$

oder da nach unserer früheren Bezeichnung:

$$\sqrt{\pi}\int_0^u e^{-x^2}\,dx = G(u)$$

war, so folgt aus (12):

$$v = C\left\{1 - \frac{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)}{G(a)}\right\} \ldots\ldots\ldots(13)$$

3) Würde man nun diesen Werth wieder in die Gleichung (4) setzen, so erhielte man eine neue Annäherung für z, worin jedoch nur für a eine andere Constante a' auftritt. Setzt man dies z in die Gleichung (5) und bestimmt dann v, ähnlich wie hier geschehen, so erhält man:

$$v = C\left\{1 - \frac{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)}{G(a')}\right\}$$

wo also auch nur statt a das neue a' zu setzen ist. Statt nun aber in dieser Art die Näherung weiter zu treiben, wollen wir nun die Form annehmen, auf die wir gekommen

sind und daraus direct mit Hülfe der Gleichung (4) die unbekannte Constante finden.

Es sei also:

$$\left.\begin{array}{l} v = C\left\{1 - \dfrac{G\left(\dfrac{x}{2k\sqrt{t}}\right)}{G(\alpha)}\right\} \\ z = 2k.\alpha.\sqrt{t} \end{array}\right\} \dots\dots\dots\dots (14)$$

Dass der Ausdruck für v der Differentialgleichung genügt, wissen wir bereits aus dem Früheren (§ 5). Ebenso genügt er der Gleichung (3), da

$$G(o) = o$$

ist. Ferner ist für $x = z$:

$$\frac{x}{2k\sqrt{t}} = \alpha,$$

also:

$$v = o,$$

wie es sein soll. Es bleibt also nur die Gleichung (4) übrig. Mit deren Hülfe erhält man:

$$\frac{k\alpha}{\sqrt{t}} = \frac{CK}{\lambda} \cdot \frac{\sqrt{\pi}}{2k\sqrt{t}} \left[\frac{e^{-\frac{x^2}{4k^2t}}}{G(\alpha)}\right]_{x=z}$$

daher

$$\alpha = \frac{a^2\sqrt{\pi}\, e^{-a^2}}{G(\alpha)}$$

also:

$$\frac{\alpha . G(\alpha)}{\sqrt{\pi}\, e^{-\alpha^2}} = a^2 \dots\dots\dots\dots (15)$$

Ist nun aus dieser Gleichung α bestimmt, so ist das Problem (für eine constante Temperatur) als strenge gelöst zu betrachten. Die sechste Tabelle enthält ein kleines Täfelchen für α und a, woraus durch Interpolation α immer genügend genau ermittelt werden kann. Man sieht zugleich daraus, dass (besonders für kleinere Werthe) sich α wenig von a unterscheidet, so dass für die Rechnung sehr oft letzteres hinreichend sein wird.

§ 13.

Wenn wir uns nun zu dem parallelen Problem des Zufrierens wenden, so treten in den Bedingungen nur zwei Veränderungen ein, einerseits ist $-C$ statt $+C$ zu schreiben, und andererseits in der Gleichung (4) des vorigen Paragraphen das Zeichen auf der rechten Seite umzukehren, da die Strömung in anderem Sinne geschieht. Die Gleichungen heissen also:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = k^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}$$

$$x = o] \qquad v = -C$$

$$x = z] \qquad \begin{cases} \dfrac{dz}{dt} = \dfrac{K}{\lambda}\left[\dfrac{\partial v}{\partial x}\right]_{x=z} \\ v = o \end{cases}$$

Die Werthe für v und z werden daher sehr ähnlich den früheren sein und zwar:

$$v = -C\left\{1 - \frac{G\left(\dfrac{x}{2k\sqrt{t}}\right)}{G(\alpha)}\right\}$$

$$z = 2k.\alpha.\sqrt{t}$$

wo wieder (§ 12, (6)):

$$a^2 = \frac{S.D}{2\lambda} . C$$

und:

$$\frac{\alpha\, G(\alpha)}{\sqrt{\pi}\, e^{-\alpha^2}} = a^2$$

ist, so dass also in der Grösse a^2 nur immer der absolute Werth von C einzusetzen ist. Wir können daher, wenn wir nur dies beachten, in der Folge beide Probleme zusammenfassen.

§ 14.

Wir wollen nun annehmen, dass die wirkende Temperatur an der Oberfläche nicht immer dieselbe bleibe, sondern es wirke:

	die Zeit d_1 hindurch	die Temperatur	C_1,
von da ab und	„ „ d_2 „	„ „	C_2,
„ „ „ „	„ „ d_3 „	„ „	C_3,

und so wechsele die Temperatur, bis endlich in der n^{ten} Periode die Temperatur C_n mit einer Wirkungsdauer d_n auftrete.

Hierbei wollen wir sogleich bemerken, fürs Erste, dass in der Formel für z — und nur diese Tiefe der Grenze wollen wir vorläufig betrachten, nicht mehr so die Temperatur der obersten angegriffenen Schicht — nur die absoluten Werthe von C sollen verstanden werden, indem ihr Zeichen nur die Bedeutung von z feststellt; und ferner, dass alle Temperaturen von gleichem Zeichen angenommen werden möchten, indem ein plötzlicher Zeichenwechsel für die Grenzstelle nur einen Stillstand zur Folge haben würde, während er von der Oberfläche aus eine neue Wirkung im entgegengesetzten Sinne veranlasste.

Führen wir analog dem Früheren die Bezeichnungen ein:

$$\frac{S.D}{2\lambda} . C_1 = a_1^2, \quad \frac{S.D}{2\lambda} . C_2 = a_2^2, \quad \frac{S.D}{2\lambda} . C_3 = a_3^2, \; \dots\dots$$

$$\frac{S.D}{2\lambda} . C_n = a_n^2$$

und nehmen an, dass das betreffende α immer aus der Gleichung

$$\frac{\alpha . G(\alpha)}{\sqrt{\pi}\, e^{-\alpha^2}} = a^2$$

bestimmt sei, wo nur bei den Grössen a und α ein gleicher

Index zuzudenken ist; so ist die Tiefe, bis zu der der Aggregatzustand sich geändert hat am Ende der Zeit d_1:

$$z_1 = 2k\cdot\alpha_1\sqrt{d_1}.$$

Beginnt nun die Wirkung von C_2, so mag man sich denken, dass auch der bisherige Erfolg durch eine Temperatur C_2 hervorgebracht sei, welche allerdings einer andern Zeitdauer dazu bedurft hätte, und dass nun der weitere Fortschritt von z in dem Sinne (d. h. in derjenigen Schnelligkeit) geschehe, wie er bei der Wirkung der Temperatur C_2 gleich von Anfang an begonnen hätte.

Sei δ_1 diejenige Zeit, in welcher C_2 denselben Effect hervorgebracht hätte, den C_1 in der Zeitdauer d_1 erreichte, so müsste sein:

$$z_1 = 2k\cdot\alpha_2\sqrt{\delta_1}.$$

Nun ist aber wirklich:

$$z_1 = 2k\cdot\alpha_1\sqrt{d_1},$$

daher muss sein:

$$\alpha_2\sqrt{\delta_1} = \alpha_1\sqrt{d_1}$$

und folglich:

$$\delta_1 = \frac{\alpha_1^2}{\alpha_2^2}\cdot d_1.$$

Wirkt nun die Temperatur C_2 die veränderliche Zeit d hindurch, so ist die Tiefe, bis zu der dann die Wirkung reicht:

$$z = 2k\cdot\alpha_2\sqrt{\delta_1+d}$$

$$= 2k\cdot\alpha_2\sqrt{\frac{\alpha_1^2}{\alpha_2^2}d_1+d}$$

d. i. also: $z = 2k\cdot\sqrt{\alpha_1^2 d_1+\alpha_2^2 d}$

und der Endeffect der Wirkung von C_2 wird sein die Vertiefung der Grenze bis auf:

$$z_2 = 2k\sqrt{\alpha_1^2\cdot d_1+\alpha_2^2\cdot d_2}.$$

Tritt nun die Temperatur C_3 ein, so kann man eine ganz ähnliche Verwechselung der Wirkungsursache im Geiste verfolgen, wie bei C_2 geschehen. Dann muss sein (wo die Bedeutung von δ_2 wohl an sich verständlich sein wird):

$$z_2 = 2k\cdot\alpha_3\sqrt{\delta_2}$$

und es war zugleich:

$$z_2 = 2k\sqrt{\alpha_1^2 d_1+\alpha_2^2 d_2}$$

daher ist:

$$\delta_2 = \frac{\alpha_1^2 d_1+\alpha_2^2 d_2}{\alpha_3^2}$$

folglich ist für einen Zeitpunkt, während der Wirkungsdauer von C_3:

$$z = 2k\alpha_3\sqrt{\frac{\alpha_1^2 d_1+\alpha_1^2 d_2}{\alpha_3^2}+d}$$

$$= 2k\cdot\sqrt{\alpha_1^2 d_1+\alpha_2^2 d_2+\alpha_3^2 d}$$

und die grösste Tiefe, bis zu der die Wirkung von C_3 gelangen kann, wird sein:

$$z_3 = 2k\sqrt{\alpha_1^2 d_1+\alpha_2^2 d_2+\alpha_3^2 d_3}.$$

Geht man in ähnlicher Weise weiter fort, so findet man endlich die Tiefe bis zu der die Veränderung des Aggregatzustandes am Ende der n^{ten} Periode vorgedrungen ist durch die Formel:

$$z_n = 2k\sqrt{\alpha_1^2 d_1+\alpha_2^2 d_2+\alpha_3^2 d_3+\dots+\alpha_n^2 d_n}\;\dots\dots \quad (1)$$

Gestattet es die Natur des Problems α gegen a ihres geringen Unterschiedes wegen (vgl. § 12 am Ende) zu vertauschen, so erhält man einen sehr einfachen Ausdruck, nämlich:

$$z_n = 2k\sqrt{\frac{S.D}{2\lambda}}\sqrt{C_1.d_1+C_2.d_2+C_3.d_3\dots C_n.d_n}\;\dots \quad (2)$$

welcher, wenn die Temperatur eine Function der Zeit ist, unter der zweiten $\sqrt{}$ den Flächeninhalt dieser Curve enthält.

Bemerkung. Der Ausdruck (1) ist strenge, denn denkt man sich die n^{te} Periode noch nicht beendet, so ist:

$$z = 2k\cdot\alpha_n\sqrt{\frac{\alpha_1^2 d_1+\alpha_2^2 d_2+\dots\alpha_{n-1}^2 d_{n-1}}{\alpha_n^2}+d}$$

worin also z und d als variabel betrachtet werden müssen. Fügt man nun noch hinzu:

$$v = C_n\left\{1-\frac{G\left(\dfrac{x}{2k\sqrt{\dfrac{\alpha_1^2 d_1+\alpha_1^2 d_2+\dots\alpha_{n-1}^2 d^{n-1}}{\alpha_n^2}+d}}\right)}{G(\alpha_n)}\right\}$$

so kann man mit diesen beiden Ausdrücken sämmtlichen Gleichungen genügen. Für die Differentialgleichung und die beiden Bedingungen:

$$x = o] \qquad v = C_n$$
$$x = z] \qquad v = o$$

bedarf es keinen Beweises. Aber auch die Substitution in die Bedingungsgleichung:

$$\frac{dz}{dt} = -\frac{K}{\lambda}\frac{\partial v}{\partial x}\Big]_{x=z}$$

oder:

$$\frac{dz}{dt} = -k^2\frac{S.D}{\lambda}\frac{\partial v}{\partial x}\Big]_{x=z}$$

(wobei das Veränderliche der Zeit in d liegt) führt auf die Gleichung:

$$\frac{k.\alpha^n}{\sqrt{\dfrac{\alpha_1^2 d_1+\dots\alpha_{n-1}^2 d_{n-1}}{\alpha_n^2}+d}} = \frac{2k^2 a_n^2\sqrt{\pi}\,e^{-\alpha_n^2}}{2k\sqrt{\dfrac{\alpha_1^2 d_1+\dots\alpha_{n-1}^2 d_{n-1}}{\alpha_n^2}+d}\;G(\alpha_n)}$$

aus welcher folgt:

$$\alpha_n = \frac{a_n^2 \sqrt{\pi}\, e^{-\alpha_n^2}}{G(\alpha_n)}$$

wie es auch angenommen wurde.

§ 15.

Ehe wir nun von den bisher entwickelten Principien über die Fortpflanzung des Gefrier- oder Thau-Punktes einige Anwendungen machen, möchte ich noch bemerken, dass in der Natur der Vorgang beim Thauen noch nach andern (hydrodynamischen) Gesetzen geschieht, und wir uns daher meistens an Beobachtungen über das Eindringen des Frostes halten wollen. Die erste Anwendung mag das Problem in ganz reiner Form zum Gegenstande haben, wenn auch noch keine Beobachtungen über diesen Punkt verglichen werden konnten. Wir wollen nämlich folgende Frage zu beantworten versuchen:

2) Wenn in einem bis dahin offenen See die Temperatur der Oberfläche plötzlich bis auf 5°, 10°, 15° R. unter 0 sinkt, wie dick wird die Eisdecke sein, falls dieselbe Temperatur 1, 2, 3 Tage anhält?

Um hierauf die Formel (§ 13):

$$z = 2k \,.\, \alpha \sqrt{t}$$

anwenden zu können, müssen wir die Werthe der Constanten:

$$k,\ S.D,\ \lambda$$

zu erfahren suchen. Die specifische Wärme des Eises ist etwa:

$$S.D = 0{,}504 . 0{,}9.$$

Die latente Wärme des Wassers ist bekannt, nämlich für die Scala von *Réaumur*:

$$\lambda = 63{,}3.$$

Die innere Leitungsfähigkeit des Eises müsste erst durch Beobachtungen ermittelt werden; hier sei es erlaubt, den bisher (in Bezug auf den Erdboden) benutzten Werth beizubehalten, nämlich:

$$\log\,(2k) = 0{,}2519.$$

Endlich wollen wir uns hier und überhaupt damit begnügen, statt mit α, mit a zu rechnen, so dass also:

$$z = 2k \sqrt{\frac{S.D}{2\lambda}} . C \sqrt{t}$$

gesetzt wird. Dann erhält man folgende kleine Tabelle als Antwort über die Dicke der Eisdecke:

2 a)

Temperatur der Oberfl.	Dauer: 1 Tag	2 Tage	3 Tage
— 5° R.	0,24 Fuss	0,34	0,41
—10°	0,34	0,48	0,58
—15°	0,41	0,58	0,71
		oder:	
— 5°	2,88 Zoll	4,09	4,95
—10°	4,09	5,76	7,00
—15°	4,95	7,00	8,57

§ 16.

Wir wenden uns nun zum Erdboden. Wenn man vom Frieren desselben spricht, so meint man damit die Erstarrung seiner wässerigen Bestandtheile; soll also die latente Wärme des Bodens gefunden werden, so kommt dies auf die Frage hinaus, wie viel Wassergehalt derselbe besitze. Nach einer Angabe von *Dalton* bei *Arago*, Bd. 6, S. 223 der deutschen Ausgabe betrug derselbe $\frac{7}{12}$ im Maximum; hiemit stimmt auch eine eigne Beobachtung überein, so dass also für einen mittleren Zustand derselbe auf $\frac{3}{8}$ des Volumens wird gesetzt werden können, dass also:

$$\lambda = \tfrac{3}{8} . 63$$

wäre. Die specifische Wärme des Bodens ist $\frac{1}{2}$ (für die Cubiklinie als Volumenseinheit, und diejenige Wärmemenge, welche eine Cubiklinie Wasser um 1° R. erhöht als thermische Einheit), so dass also nach der Näherungsformel (§ 14, (2)):

$$z = 2k \sqrt{C_1 . d_1 + C_2 . d_2 + C_3 . d_3 \ldots\ldots} . 0{,}0996$$

ist. Wird diese Formel zuerst auf das Aufthauen des Bodens vom 9ten April 1838 an (§ 11) angewandt, so ist:

$$d_1 = d_2 = d_3 \ldots. = 1 \text{ Tag}$$

und die Temperatursumme der ersten zehn Tage:

$$C_1 + C_2 + \ldots. + C_{10} = 11°70.$$

Hieraus ergiebt sich:

$$z = 0{,}60 \text{ Fuss}.$$

Beobachtet ist $1\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = 1\frac{1}{12}'$; es liessen sich wohl aber Umstände finden (wie das Abfliessen des Wassers, Erwärmung von unten her), welche diese Differenz erklären könnten.

Günstigere Resultate liefern Beobachtungen über das Zufrieren:

1836 den 25sten Decbr. begann der Frost in der Tiefe $\frac{1}{4}'$, die wir als Oberfläche ansehn, und drang am 31sten bis in die Tiefe $1\frac{1}{3}$ Fuss. Die Temperatursumme ist: —19,18, folglich

$$z = 2k \sqrt{19{,}18} . 0{,}0996 = 0{,}78$$
$$\text{beob. } z = 1\tfrac{1}{12} = 1{,}08.$$

1837/38. Der Frost begann (in $\frac{1}{4}'$) den 22sten Dec. 1837, drang am 31sten Dec. bis $1\frac{1}{3}$ Fuss, und bei noch anhaltender Intensität den 27sten Febr. bis $3\frac{3}{4}$ Fuss.

Die Temperatursumme vom 22sten Dec. bis 31sten Dec. ist: —27°29, daher:

$$z = 2k \sqrt{27{,}29} . 0{,}0996 = 0{,}92$$
$$\text{beob. } z = 1\tfrac{1}{12} = 1{,}08.$$

Die Temperatursumme vom 22sten Dec. 1837 bis 27sten Febr 1838 ist: —352,16, daher:

$$z = 2k \sqrt{352{,}16} . 0{,}0996 = 3{,}32$$
$$\text{beob. } z = 3\tfrac{3}{4} - \tfrac{1}{4} = 3{,}5.$$

Ich füge noch ein paar Beobachtungen aus Brüssel hinzu. Daselbst sind die Grade nach der Centesimalscala angegeben, daher ist λ ebenso zu nehmen, also:

$$\lambda = 79$$

und für k^2 ist der Werth auch bereits angegeben (§ 10).

1838. Der Frost begann in 0^{m}05 den 8ten Jan. drang am 17ten bis 0^{m}30; am 19ten bis 0^{m}40; am 27sten bis 0^{m}60; erreichte aber nicht mehr die Tiefe 0^{m}80.

Die Temperatursummen sind: —25,73; —36,28; —75,44 und bis zum Ende des Frostes (7ten Febr.) —106,12. Ferner ist:

$$log\ z = 8{,}7608 + \tfrac{1}{2}\ log\ (\text{Temperatursumme}).$$

Hieraus folgt:

ber.	0,28	0,35	0,50	0,60
beob.	0,30—0,05 = 0,25	0,40—0,05 = 0,35	0,60—0,05 = 0,55	< 0,80—0,05 = 0,75.

Noch einen Umstand möchte ich hier erwähnen: das Steigen der Temperatur in $1\frac{1}{2}$ Fuss, während in $\frac{1}{2}'$ bereits Frost eingetreten ist, und die Temperatur in $3\frac{1}{2}$ Fuss fortwährend sinkt. Anfangs Januar 1839 war das Thermometer in $1\frac{1}{2}'$ bis +0,08 gesunken; die Temperatur in $\frac{1}{2}'$ hob sich von —1,5 bis —0,6 und schwankte zwischen diesen Gränzen: da stieg das Thermometer in $1\frac{1}{2}'$ bis +0,24 ($\frac{1}{2}'$: —0,6); und (nachdem einige Tage das Thermometer in $\frac{1}{2}'$ über 0 gestiegen war) bis auf 0,31 ($\frac{1}{2}'$: —0,40).

Als Grund ist wohl anzunehmen, dass durch die an der Oberfläche gelagerte Eisschicht ein weiteres Vordringen der Kälte gehemmt, dagegen aus den tieferen wärmeren Erdschichten ein erwärmender Strom nach oben hin ausgegangen sei.

IV. Die Fortpflanzung der Temperatur im Innern des Körpers.

§ 17.

Wir haben im ersten Abschnitte eine bestimmte Tiefe ins Auge gefasst und verfolgten in ihr die mit wachsender Zeit eintretenden Veränderungen der Temperatur. Auch in der weiteren Behandlung werden wir hauptsächlich unsere Betrachtungen und Fragen an die Temperatur, die einer bestimmten Tiefe angehört, anzuknüpfen haben. Um indess einen klaren Einblick in die Natur der Temperaturwirkung zu erlangen, ist es interessant, zu untersuchen, wie sich dieselbe zur selbigen Zeit in verschiedenen Tiefen äussert; oder mit andern Worten: wenn man auf zweien gegen einander senkrechten Linien vom Schnittpunkte aus auf der einen die Zeit, auf der andern die Tiefe aufträgt, dann jedem Punkt in dem, so zu sagen, von diesen Linien begränzten Theile der Ebene als durch dieses Coordinatensystem bestimmt ansieht, und in ihm die Temperatur als Function dieser beiden Ordinaten (Tiefe und Zeit) und zwar senkrecht gegen die Ebene aufträgt, endlich die Endpunkte dieser Perpendikel als Punkte einer Oberfläche ansieht, — so haben wir von dieser Oberfläche nur Durchschnitte betrachtet, welche parallel der Zeitlinie liefen, und wollen nun Durchschnitte parallel der andern Ordinate näher ansehen. (Auch andere Linien auf dieser Oberfläche und auf ähnlichen sind nicht ohne Interesse: so zeigt sich bei constanter immer fortdauernder Temperatur der Oberfläche die Verbindung sämmtlicher Wendepunkte (s. § 6) als eine der Coordinatenebene parallel laufende Parabel.)

Wirkt nun an der Oberfläche die constante Temperatur C, so wird diejenige zu einer bestimmten Zeit in einer beliebigen Tiefe natürlich wieder gegeben durch die Formel:

$$v = \frac{\pi}{2C}\left\{\frac{\pi}{2} - G(\sigma)\right\},$$

wo:

$$\sigma^2 = \frac{x^2}{4k^2t}, \quad G(\sigma) = \sqrt{\pi}\int_0^\sigma e^{-u^2}du$$

ist, und worin nun t als constant, x als veränderlich betrachtet werden muss. — Der Differentialquotient des Ausdruckes für die Temperatur v nach der Tiefe genommen ist negativ:

$$\frac{\partial v}{\partial x} = -\frac{2C}{\pi}\cdot\sqrt{\pi}\,\frac{e^{-\sigma^2}}{2k\sqrt{t}}$$

und daraus folgt, dass für jede bestimmte Zeit die Temperatur nach dem Innern des Körpers zu stetig abnimmt, und zwar geschieht dies bis zu einem gewissen Punkte sehr schnell (weil, wenn man v als Curve mit der Tiefe als Abscisse aufträgt, der Krümmungshalbmesser ein Minimum erreicht) bis sie sich immer mehr der Gränze 0 nähert.

§ 18.

Wirkt aber die Temperatur an der Oberfläche nur bis zur Zeit

$$t = d$$

und verschwindet dann, so ist der Ausdruck der Temperatur für spätere Zeiten:

$$v = \frac{2C}{\pi}\left\{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t-d}}\right) - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right\} \ldots\ldots (1)$$

Auch hier lässt sich wie früher die Frage nach dem Maximum dieser Function aufstellen, nämlich:

3) In welcher Tiefe wird zu einer bestimmten Zeit das Maximum der Temperaturwirkung Statt finden?

Diese Frage hat in so fern Interesse, als in ihrer Beantwortung, d. h. indem man sieht, wie das Maximum der Wirkung von Tiefe zu Tiefe wandert, die eigentliche Art und Weise der Fortpflanzung der Temperatur zur Anschauung kommt.

Wir dürfen nur den Differentialquotienten nach der Tiefe verschwinden lassen, Hiedurch erhält man:

$$\frac{\partial v}{\partial x} = \left\{\frac{\sqrt{\pi}\, e^{-\frac{x^2}{4k^2(t-d)}}}{2k\sqrt{t-d}} - \frac{\sqrt{\pi}\, e^{-\frac{x^2}{4k^2 t}}}{2k\sqrt{t}}\right\} = 0$$

oder:

$$\frac{e^{-\frac{x^2}{4k^2 t}}}{\sqrt{t}} = \frac{e^{-\frac{x^2}{4k^2(t-d)}}}{\sqrt{t-d}} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Bezeichnet man die gesuchte Tiefe analog der Bezeichnung T für die Zeit des Maximums an derselben Stelle (§ 7) mit X, so erhält man, wenn man in der Gleichung (2) auf beiden Seiten Logarithmen nimmt und:

$$t-d = \tau \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

setzt, folgenden Werth:

$$\frac{1}{\tau}\left(1 - \frac{1}{1+\frac{d}{\tau}}\right)\frac{X^2}{4k^2} = \tfrac{1}{2}\log\frac{\left(1+\frac{d}{\tau}\right)}{\log(e)} \ldots\ldots\ldots (4)$$

Dieser Ausdruck wird durch eine kleine Substitution für's Auge und die Rechnung etwas einfacher. Setzt man nämlich:

$$\frac{d}{\tau} = \tan g^2 z \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

so erhält er die Form:

$$\frac{1}{\tau}\sin^2 z \cdot \frac{X^2}{4k^2} = -\frac{\log(\cos z)^{*})}{\log(e)} \ldots\ldots\ldots (6)$$

Man hat also für X einen geschlossenen Ausdruck, während früher T durch eine transcendente Gleichung (§ 7, (3)) gefunden werden musste. Daher kann man hier auch den Werth des Maximums selbst, den wir mit M bezeichnen wollen, angeben; nämlich (nach (1)):

$$M = \frac{2C}{\pi}\left\{G\left(\frac{\sqrt{-lg_{nat.}\cos z}}{\sin z}\right) - G\left(\frac{\sqrt{-lg_{nat.}\cos z}}{\tan g\, z}\right)\right\} \ldots (7)$$

Dieser Werth ist also nur abhängig von z, d. i. von dem Verhältnisse $d : \tau$; und diese Eigenschaft desselben lässt sich auch auf folgende Arten auffassen:

4) Wenn man die Oberfläche verschiedener Körper, die den Voraussetzungen unseres Problems genügen,) eine gleiche Zeit lang in gleicher, und zwar constanter Temperatur erhält, so wird nach Verlauf der Wirkungsdauer zu jeder Zeit in irgend einer Tiefe jedes Körpers das Maximum der Wirkung zu finden sein: die Werthe der zur selbigen Zeit eintretenden Maxima sind einander gleich; die Tiefen, in denen sie eintreten, dem Leitungsvermögen des betreffenden Körpers proportional;**

und:

5) Wenn die Oberfläche desselben Körpers in getrennten Zeitperioden in gleicher Temperatur erhalten wird, indess nicht eine gleiche Zeit lang; so finden wieder nach Verlauf der Wirkungsdauer in gewissen Tiefen die Maxima der Wirkung Statt: ihre Werthe verändern sich (d. h. nehmen ab), um desto langsamer, je grösser die Wirkungsdauer war (weil dann sich $\frac{d}{\tau}$ um so weniger ändert). Fasst man indessen zwei dem Werthe nach gleiche Maxima ins Auge, so ist die Zeit ihres Eintrittes (vom Ende der Wirkungsdauer an gerechnet) proportional der Dauer der Wirkung, und die Tiefe, in der sie sich zeigen, proportional der Quadratwurzel aus der Zeit (oder der Wirkungsdauer), so dass bei länger anhaltender Wirkung die Temperatur sich langsamer ändert und tiefer in den Körper eindringt.

Ich habe für einige Zeiten die Tiefe der grössten Wirkung und ihren Werth berechnet und finde für eine 180tägige Wirkungsdauer folgende Resultate (mit den Wärmeconstanten der Erde):

Zeitpunkt seit Ende d. Wirk.:	1 Tag,	5 Tage,	10 Tage,	20 Tage,	30 Tage,	45 Tage,	60 Tage,	90 Tage,	120 Tage.
Tiefe d. höchsten Temperatur:	2,887 F.	5,441	7,041	9,035	10,42	12,01	13,29	15,38	17,10
Werth derselben:	1,3242	1,0952	0,9550	0,7908	0,6866	0,5809	0,5070	0,4078	0,3426 . $\frac{2C}{\pi}$

Zeitpunkt seit Ende d. Wirk.:	150 T.	180 T.	240 T.	300 T.	360 T.	540 T.	1080 T.	32400 T.
Tiefe der höchsten Temp.:	18,60 F.	19,95	22,36	24,49	26,43	31,49	43,11	228,3
Werth derselben:	0,2959	0,2607	0,2113	0,1779	0,1538	0,1090	0,0575	0,0022 . $\frac{2C}{\pi}$

*) Nimmt man briggische Logarithmen, und setzt für k^2 den Werth ein, wenn die Zeit in Tagen ausgedrückt ist, so erhält man:

$$2\log X = \log(-\log\cos z) - 2\log\sin z + \log\tau + 0{,}8659 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

**) Welcher also von einer unendlichen (hinreichend grossen) Ebene begränzt werden, eine hinreichende Tiefe besitzen und durchweg von derselben Beschaffenheit sind.

Vergleicht man diese Werthe und Zeiten etwa mit der Abschwächung der jährlichen Schwankung und der Verzögerung der Maxima und Minima, so sieht man, dass dieselbe bei uns bei Weitem langsamer vor sich geht. Nimmt man z. B. als jährliche Schwankung der Oberfläche 20° und setzt auch $C = 20°$, so ist, wenn man die Schwankung mit δ bezeichnet (dieselbe ist aus der *Schumann*'schen Arbeit entlehnt):

$x = 0$	$x = 2{,}887$	$x = 10{,}42$	$x = 19{,}95$	$x = 31{,}49$	$x = 43{,}11$	
$M = 20$	$M = 16{,}86$	$M = 8{,}74$	$M = 3{,}32$	$M = 1{,}39$	$M = 0{,}73$	
$\delta = 20$	$\delta = 14{,}53$	$\delta = 6{,}89$	$\delta = 2{,}38$	$\delta = 0{,}82$	$\delta = 0{,}28;$	$0{,}10$
für $x = 0$	für $x = 3$	für $x = 10$	für $x = 20$	für $x = 30$	für $x = 40;$	50 Fuss.

Noch eine Frage liegt hier nahe, ob nämlich das Maximum, das in einer bestimmten Zeit in der gefundenen Tiefe X Statt findet, identisch ist mit dem grössten Werthe, den überhaupt die Temperatur in dieser Tiefe erreichen kann, oder ob das letztere schon vorangegangen oder noch zu erwarten ist.

Es lässt sich unter noch allgemeinerer Voraussetzung als derjenigen einer constanten Temperatur an der Oberfläche zeigen, dass das Zeitmaximum (um mich so auszudrücken) nicht demjenigen der Tiefe X eigenthümlichen vorangehen kann; hier kann man dies aber sehr leicht direct beweisen.

Multiplicirt man nämlich beide Seiten der Gleichung (2), durch welche X gefunden wurde mit $\frac{x}{2k}$, so erhält man:

$$\frac{x\, e^{-\frac{x^2}{4k^2 t}}}{2k\sqrt{t}} = \frac{x\, e^{-\frac{x^2}{4k^2(t-d)}}}{2k\sqrt{t-d}}$$

oder wenn man, wie schon früher:

$$\frac{x}{2k\sqrt{t}} = \sigma \qquad \frac{x}{2k\sqrt{t-d}} = \sigma_1$$

setzt:

$$\sigma\, e^{-\sigma^2} = \sigma_1\, e^{-\sigma_1^2} \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

Die Zeit des dieser Tiefe zugehörigen Maximums wurde gefunden durch die Gleichung (§ 7, (3)):

$$\sigma^3 e^{-\sigma^2} = \sigma_1^3\, e^{-\sigma_1^2}.$$

Multiplicirt man nun in der Gleichung (9) beide Seiten mit σ^2, so erhält man:

$$\sigma^3 e^{-\sigma^2} = \sigma_1 . \sigma^2 e^{-\sigma_1^2}$$

Nun ist:

$$\sigma < \sigma_1,$$

daher ist:

$$\sigma^3 e^{-\sigma^2} < \sigma_1^3\, e^{-\sigma_1^2}$$

und folglich ist die angenommene Zeit, in welcher in der Tiefe X die grösste im ganzen Körper wahrnehmbaren Wirkung sich zeigt (nach der Regel in § 7) zu v e r k l e i n e r n, um diejenige Zeit zu erhalten, in welcher das in dieser Tiefe X überhaupt mögliche Maximum Statt findet.

B e i s p i e l: Für $d = 30$ und $t = 60$ ist $X = 8{,}143$ und $M = 0{,}2608 . \frac{2C}{\pi}$

für $d = 30$ und $x = 8{,}143$ ist $T = 36{,}64$ und $v = 0{,}4311 . \frac{2C}{\pi}$

(wobei v eben der Werth des dieser Tiefe eigenthümlichen Maximums ist).

§ 19.

6) Wie tief dringt eine zeitweise währende constante Temperatur der Oberfläche in den Körper ein?

d. h. also: in welcher Tiefe ist das Maximum der in ihr überhaupt Statt findenden Wirkung noch wahrnehmbar? — Diese Tiefe möge durch z bezeichnet werden, so wird die Temperatur überhaupt in ihr dargestellt durch die Formel:

$$v = \frac{2C}{\pi}\left\{ G\left(\frac{z}{2k\sqrt{t-d}}\right) - G\left(\frac{z}{2k\sqrt{t}}\right)\right\} \ldots\ldots (1)$$

Diese Grösse soll nun einerseits ihr Maximum erreichen, andrerseits soll dasselbe noch auf der Gränze der Wahrnehmbarkeit stehen; dieser Werth sei $\frac{2C}{\pi} . \varepsilon$, so müssen die Gleichungen gelten:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left\{ G\left(\frac{z}{2k\sqrt{t-d}}\right) - G\left(\frac{z}{2k\sqrt{t}}\right)\right\} = 0 \ldots\ldots (2)$$

$$G\left(\frac{z}{2k\sqrt{t-d}}\right) - G\left(\frac{z}{2k\sqrt{t}}\right) = \varepsilon \ldots\ldots (3)$$

Aus diesen Gleichungen ist die Tiefe z und die Zeit, in der das Maximum eintritt, zu bestimmen. Letztere ist schon früher durch T (als Function von z gedacht) bezeichnet worden. Entwickelt man nun in der Gleichung (3) die Grösse $G\left(\frac{z}{2k\sqrt{t-d}}\right)$ nach Potenzen von d und behält nur das erste Glied bei, so wird:

$$\frac{d}{2t}\,\frac{z}{2k\sqrt{t}}\,\sqrt{\pi}\, e^{-\frac{z^2}{4k^2 t}} = \varepsilon \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Hier ist aber d a s t einzusetzen, welches der Gleichung (2) genügt, das ist aber T. Ein strenger Werth hierfür durch z lässt sich nicht angeben; ein Näherungswerth ist aber (§ 7, 1 a)):

$$T = t_w + \tfrac{1}{2} d,$$

wo (§ 6, Gleichung (2)):

$$t_w = \tfrac{2}{3} \frac{z^2}{4k^2}$$

ist. Setzt man diesen Werth von T in die Gleichung (4), so erhält man eine transcendente Gleichung zur Bestimmung von z;*) hier wollen wir uns begnügen (was wegen des kleinen Factors $\frac{d}{T}$ angänglich ist) geradezu:

$$T = \tfrac{2}{3} \frac{z^2}{4k^2}$$

zu setzen. Setzt man diesen Werth in die Gleichung (4), so erhält man zur Bestimmung von z den geschlossenen Ausdruck:

$$z^2 = \tfrac{3}{2} \sqrt{\tfrac{3}{2}} \frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{-\frac{3}{2}} 4k^2 \cdot \frac{d}{s} \dots\dots\dots\dots (5)$$

Setzen wir hier unsern Werth von k^2 (in Tagen ausgedrückt) ein, so erhält man:

$$2 \log z = 0{,}0641 + \log d - \log s \dots\dots (6)$$

Beispiel: Für die Tiefe 43,11 Fuss ist das Maximum, das wir mit M bezeichnen wollen:

$$M = 0{,}1106 \cdot \frac{2C}{\pi}$$

und tritt ein in 312 Tagen nach Aufhören der 180 tägigen Wirkungsdauer. Nimmt man nun die Werthe:

$$s = 0{,}1106$$
$$d = 180,$$

so erhält man mit Hülfe der Formel (6):

$$z = 43'\,44$$

statt:

$$z = 43'\,11$$

Will man ferner wissen, wie tief es zu merken sein würde, wenn die Mitteltemperatur eines Jahres (an der Oberfläche) um 1° über das normale Mittel sich erhoben hätte, so ist, wenn man die Gränze der Wahrnehmbarkeit resp. auf 0,05° oder auf 0,1° ansetzt, zu setzen (§ 19, Anf.):

$$\frac{2}{\pi} \cdot 1 \cdot s = 0{,}05$$

$$\frac{2}{\pi} \cdot 1 \cdot s = 0{,}1$$

und dann erhält man durch die Formel (6), in welcher noch:

$$d = 360$$

zu setzen ist, die gesuchte Tiefe resp. 73 F. und $51\frac{1}{2}$ F.

Es ist also, wenn keine störende Umstände eintreten, die Erhebung der mittleren Temperatur eines Jahres um 1° noch in der Tiefe $51\frac{1}{2}$ F. als ein Ansteigen bis zu $\frac{1}{10}$° und in 73 F. bis zu $\frac{1}{20}$° zu merken. — Allerdings ist dabei zu beachten, dass hier nach dem Maximum in diesen Tiefen gefragt ist, welches strenge genommen nur in einem Momente eintritt.

§ 20.

Wir wollen nun noch die Wärmemenge zu bestimmen suchen, welche in einer bestimmten Zeit im ganzen Körper enthalten ist. — Sei U die Anzahl von Graden, um die die Temperatur des ganzen Körpers in der bestimmten Zeit als erhöht zu betrachten ist, ferner $W(d, t)$ die in ihm zur Zeit t bei der Wirkungsdauer d enthaltene Wärmemenge, $S.D$ die specifische Wärme, d. h. die Wärmemenge, die die Volumeneinheit des Körpers um 1° erhöht, so wird sein:

$$W = U.S.D \dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

Die Temperatur wird dargestellt durch die Formeln:

$$t = o \text{ bis } t = d \qquad v = \frac{2C}{\pi} \left\{ \frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right) \right\} \dots (2)$$

$$t = d \text{ bis } t = \infty \quad v = \left\{ \left[\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right) \right] - \left[\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t-d}}\right) \right] \right\}$$

Um nun U zu erhalten, muss man den Ausdruck für v mit dx multipliciren und von o bis ∞ integriren. Nun ist:

$$G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right) = \sqrt{\pi} \int_0^{\frac{x}{2k\sqrt{t}}} e^{-u^2} du$$

oder wenn man:

$$\frac{x}{2k\sqrt{t}} = \sigma$$

setzt:

$$G(\sigma) = \sqrt{\pi} \int_0^{\sigma} e^{-u^2} du$$

$$\frac{\pi}{2} = G(\infty) = \sqrt{\pi} \int_0^{\infty} e^{-u^2} du$$

Setzt man:

$$u = \sigma . v$$

so wird:

$$\frac{\pi}{2} = G(\infty) = \sqrt{\pi}\, \sigma . \int_0^{\infty} e^{-\sigma^2 v^2} dv;$$

$$G(\sigma) = \sqrt{\pi}\, \sigma \int_0^1 e^{-\sigma^2 v^2} dv$$

$$\frac{\pi}{2} - G(\sigma) = \sqrt{\pi}\, \sigma \int_1^{\infty} e^{-\sigma^2 v^2} dv$$

*) Welche durch die Substitution:

$$\frac{\tfrac{2}{3} \frac{z^2}{4k^2}}{\tfrac{1}{2} d} = \operatorname{tang}^2 \zeta,$$

die für die Rechnung etwas geschicktere Form annimmt:

$$\sqrt{\pi \cos^2 \zeta} \cdot \sqrt{\tfrac{3}{2} \sin \zeta} \cdot e^{-\frac{3}{2} \sin^2 \zeta} = s \dots\dots (4a)$$

Multiplicirt man dies mit: $dx = 2k\sqrt{t}\,.\,d\sigma$,
so wird:

$$\int_0^\infty \left(\frac{\pi}{2} - G(\sigma)\right) dx = k\sqrt{t}\sqrt{\pi}\int_0^\infty\int_1^\infty 2\sigma e^{-\sigma^2 v^2}\, dv\, d\sigma$$
$$= k\sqrt{t}\sqrt{\pi}\int_1^\infty\int_0^\infty 2\sigma e^{-\sigma^2 v^2}\, d\sigma\, dv = k\sqrt{t}\sqrt{\pi}\int_1^\infty \frac{dv}{v^2}$$
$$= k\sqrt{t}\sqrt{\pi}$$

Daher ist:

$$W(t,t) = \frac{2C}{\pi}k\sqrt{t}\sqrt{\pi}\,.\,S.D \;\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$W(d,t) = \frac{2C}{\pi}k(\sqrt{t}-\sqrt{t-d})\sqrt{\pi}\,.\,S.D$$

Hieraus folgt auch das Verhältniss der zur Zeit t noch übrigen Wärmemenge zu der bis zur Zeit $t = d$ eingedrungenen:

$$\frac{W(d,t)}{W(d,d)} = \frac{\sqrt{t}-\sqrt{t-d}}{\sqrt{d}} = \frac{1-\sqrt{1-\frac{d}{t}}}{\sqrt{\frac{d}{t}}} \ldots\ldots (4)$$

also unabhängig von allen Wärmeconstanten und nur abhängig von dem Verhältnisse $d:t$. Setzt man:

$$\frac{d}{t} = \sin^2\delta$$

so wird:

$$\frac{W(d,t)}{W(d,d)} = \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\delta.$$

Beispiel. Für $\frac{d}{t} = \frac{1}{12}$ wird das Verhältniss 0,1475, d. i. $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$, d. h. von der während eines Monates eingedrungenen Wärme ist am Ende des mit ihm beginnenden Jahres noch der 6[te] bis 7[te] Theil übrig.

(Fortsetzung folgt.)

Schreiben des Herrn *Valz* an den Herausgeber.

J'ai vu avec d'autant plus d'interêt, les considérations de Mr. *Pape* sur la proximité de la terre, et de la queue de la comète apparue d'un si grand éclat, que j'avois fait aussi les mêmes calculs, et que j'avois eu un peu plus de hardiesse en admettant que la terre avoit été atteinte par cette queue. Je dois donc expliquer d'où provient cette différence entre nous. Mr. *Pape* n'a trouvé que 3° de largeur à la queue, tandis que je l'ai vue de 6° et le P. *Secchi* de 8° si une simple différence de 11° en latitude en produit une de 5° dans la queue, une plus grande devroit en produire bien d'avantage encore. Mais les différences même montrent qu'il doit y avoir des parties de la queue trop rares, ou trop disseminées dans l'espace pour rester visibles. Les queues ne sauroient être gazeuses, car l'expansion spontanée étant une propriété des gaz, les dissemineroit aussitot dans l'espace, et ne leur permettroit pas de conserver les formes tranchées qu'elles nous montrent. Ce sont donc des corpuscules qui ne deviennent visibles que par leur accumulation dans les rayons lumineux, et cessent de l'être en devenant plus rares.

Jusqu'à présent, il a été admis que les queues devoient rester dans le plan de l'orbite cometaire, parce qu'on n'avoit pas reconnu des forces qui pussent les en écarter, et que d'ailleurs aucune observation n'étoit venue encore démentir le fait admis; mais l'observation du 30 Juin du P. *Secchi* d'un grand interêt sous ce rapport, vient donner la preuve de cette déviation extraordinaire. Ce jour-là en effet lorsque la terre, traversa le plan de l'orbite, il n'y auroit pas eu de déviation de la queue, si elle eut été comprise dans ce plan or le passage et la position du Périhélie étant assez bien déterminés pour donner cette déviation apparente près de la Polaire d'un degré environ. α de la lyre la donnerait encore plus forte. Si on cherche à quelle cause peut être attribuée cette déviation insolite on n'en voit guere d'autre que l'attraction de la terre avant son passage par le noeud.

Pour déterminer la déviation dans le plan même de l'orbite où la queue a du être à peu près ramenée après le 30 Juin par l'action en sens opposé de la terre, nous avons encore recours aux directions de la queue passant par α d'hercule les 4, 5 et 6 Juillet d'après le P. *Secchi*, qui donnent des déviations apparentes de 10° à 11°.

Si on admet que la partie invisible de la queue ajoute 2° de chaque coté à la largeur observée par le P. *Secchi*, le diamètre de la queue donnée par Mr. *Pape* deviendrait 0,0304, et ajontant à sa moitié 0,0025 pour la déviation hors du plan de l'orbite, la distance de la terre à la queue le 28 Juin ne serait plus que 0,0175, et d'après la déviation

dans le plan de l'orbite, ce serait le lendemain qu'elles se seraient rencontrées, ainsi que l'avait annoncé Mr. *Hind* sans l'avoir calculé.

J'ai été nommé depuis peu de tems Directeur honoraire de l'Observatoire, mais il m'a été refusé de faire aucune observation dans cet établissement que j'ai dirigé pendant 25 ans; même en l'absence du nouveau Directeur qui a obtenu un congé de six mois pour aller s'exercer à la pratique des observations, à la quelle il se trouvait étranger, et indispensable cependant à un astronome de profession. Il y a un siecle et demi quo *Fontenelle* avoit deja dit (hist. de l'academie 1701, p. 92) la manière d'observor qui n'est que le fondement de la science, est ello-même une grande science, qui est devenue encore plus importante, depuis les remarquables perfectionnemens survenus depuis lors. Me voila donc obligé de construire un observatoire à ma maison de campagne auprès do Marseille, où je me suis retiré; mais la nouvelle comète est venue, m'y surprendro avaut d'avoir pu mottre le projet à execution, et j'ai été obligé de l'observer en plein air, malgré les inconvéniens, qui en sont résultés; voici les élémens que j'ai obtenu des premières observations.

Passage au Périhélie	1861 12,306 Join T.M. de Marseille
Longitude Périhélie	250°33'
☊	278 56
Inclinaison	85 17
Distance Périhélio	0,8316
	Mouv. direct.

Campagne de Bon secours, Juillet 1861.

Benj. Valz.

Beobachtungen des Cometen II. 1861 zu Bilk, von Herrn Dr. *R. Luther.*

	Mittl. Zeit Bilk	AR. ☄	Decl. ☄	
1861 Juli 18	10ʰ44ᵐ38ˢ8	218°39' 45"4	+52°47' 39"6	6 Vergl. mit *a*
22	12 22 59,1	221 12 1,7	+50 55 9,2	10 „ „ *b*
28	11 2 35,2	223 43 7,6	+48 58 4,1	10 „ „ *c*

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für den Beob.-Tag		Mittl. Örter 1861,0		Quellen
a	7.8	1861 Juli 18	219° 8' 15"4	+52°50' 6"9	219° 7' 38"7	+52°50' 4"3	Arg. Z. 1, № 29
b	9	22	220 23 59,9	+50 52 27,2	220 23 24,0	+50 52 24,5	„ 1 „ 34
c	7	28	223 7 28,2	+48 57 1,3	223 6 53,4	+48 56 58,3	„ 2 „ 23

Die Verschiedenheit der Hesperia von Daphne wird jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen können. Nach den Elementen des Herrn *Hopf* in № 1316 fand ich den Ort der Hesperia

für 1856 Juni 1,0 Berlin AR.: 12ʰ48ᵐ Decl.: — 0°49'
während Daphne stand in: 10 35,2 +10 57

Um für 1856 Juni 1 die Rectascension der Hesperia gleich der der Daphne herauszubekommen, müsste die mittlere Anomalie der Hesperia um 26 Grade kleiner, also μ beinahe um eine Minute grösser angenommen werden, welche Annahme schon an und für sich unzulässig erscheint und überdiess in der Declination noch einen Unterschied von 3 Graden übrig lassen würde.

Der Name „Maja" findet sich schon in Hesiods Theog. Vers 938, im Apollodor und anderen Stellen der Alten vor.

Bilk bei Düsseldorf 1861 Juli 30.

R. Luther

Literarische Anzeigen.

(Von einem italiänischen Astronomen gefälligst mitgetheilt.)

Linati. Studi sul Planisfero, ossia esposizioni del senso storico e biologico de'i simboli siderali. Torino 1859.

Eine Erklärung der ursprünglichen Bedeutung der Sternbilder. Das Buch ist also nicht astronomischen Inhalts.

Calandrelli. Occultazione di Saturno osservata nella Pontificia specolo della Romana Università. Roma 1859.

—— Eclisse Solare del 18 Luglio 1860 osservato coll'Equatoriale di *Merz.* Roma 1861.

Calandrelli. Memorie astronomiche del Pontificio Osservatorio della Romana Università. Roma 1860.

Inhalt:

Risposta ad un articolo del Sig. *Main* sul movimento di Sirio nel Vol. XX. delle Monthly Notices; Teoria della Cometa V. dell'anno 1858,

d. h. Beobachtungen des Cometen nebst Betrachtungen verschiedener Art über den Schweif desselben, seinen Abstand von Venus, seinen Durchgang über den Arcturus u. s. w. Zusammenstellung verschiedener Hypothesen über die Bildung der Cometenschweife.

Frisiani. Ricerche sul Magnetismo Terrestre. Milano 1860.

Der Verfasser erklärt die Haupterscheinungen des Erdmagnetismus durch die Annahme electrischer Ströme in der inneren Erdmasse.

——— Nuovi apparati fotometrici. Milano 1858.

Eine Vervollkommnung des *Arago*'schen Photometers.

Chelini. Determinazione analitica della rotazione dei corpi liberi. Bologna 1860.

Eine sehr einfache analytische Behandlung des von *Poinsot* in seiner Théorie nouvelle de la rotation des corps betrachteten Problems.

Respighi. Annuario per l'anno 1861 pubblicato dall'Osservatorio della R. Università di Bologna. Bologna 1860.

Am Ende sind folgende Abhandlungen und Notizen beigefügt:

1. Sui fenomeni presentati dalle Comete nel loro avvicinamento al Sole.
2. Sulla Declinazione magnetica assoluta in Bologna.
3. Osservazioni sulla III. Cometa del 1860.
4. Esperienze ottico-astronomiche.
5. Riepilogo delle osservazioni meteorolgiche del 1859.
6. Costanti per Bologna.

№ 1 ist eine Theorie der Cometenschweife, wo die Theilchen des Schweifes als ebenso viele Trabanten des Kernes betrachtet werden. Die Störungen, welche die Sonne in deren Bahnen hervorbringt, sollen hinreichend sein, um die Haupterscheinungen der Schweife darzustellen. (Die Aufgabe ist aber nicht mathematisch durchgeführt.) Bei № 3 erstrecken sich die Ortsbestimmungen von Juni 26 bis Juli 9. Die physische Beschreibung ist nicht ohne Interesse.

Entdeckung eines Planeten durch Herrn Dr. *R. Luther.*

Nachdem ich im Ganzen 18 heitere Nächte auf die Wieder-Aufsuchung der Concordia, die wegen des tieferen Standes für das hiesige Fernrohr leider zu schwach war, und der Pseudo-Daphne, deren Ephemeriden-Fehler sehr beträchtlich sein muss, verwendet hatte, fand ich am 13ten August gegen 11 Uhr einen Planeten eilfter Grösse in 334°52′ —0°7′. Am nächsten Abend gelang mir folgende Beobachtung des Planeten:

	Mittl. Zt. Bilk	Planet (71)		
1861 Aug. 14	13ʰ12ᵐ38ˢ4	334°34′58″3	—0°4′41″5	10 Vgl. m. *a

Die Neuheit geht aus der tägl. Bew. —16′ +2′ hervor.

Der Stern *a* (7.8) wurde nach einer neuen Bestimmung des Herrn Prof. *Argelander* in Bonn so angenommen:

	Scheinbarer Ort.		Mittlerer Ort 1861,0.	
1861 Aug. 14	334°6′17″2	—0°5′10″4	334°5′13″4	—0°5′33″5

Hiernach bedarf der Sternort in B.Z. 34 der Correction:

$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
—4″6 in Bogen	—0″5

Von Bonn aus bin ich beauftragt, noch folgende Bonner Beobachtungen des Herrn *Wolff* beizufügen:

	M. Zt. Bonn	Planet (71)	
1861 Aug. 15	11ʰ51ᵐ22ˢ7	22ʰ17ᵐ21ˢ07	—0°2′ 5
	12 37 2,9	22 17 18,49	—0 2 37″4

Scheinbarer Ort des Sterns *a*

Aug. 15 22ʰ16ᵐ25ˢ16 —0°5′10″25

R. Luther.

Beobachtung des Planeten in Mannheim, von Herrn Prof. *Schönfeld.*

1861 Aug. 17 10ʰ50ᵐ59ˢ mittl. Zt. Mannh. α (71) 22ʰ15ᵐ15ˢ52 δ (71) +0°1′ 4″0

(Hierbei eine Steindrucktafel.) Altona 1861. August 24.

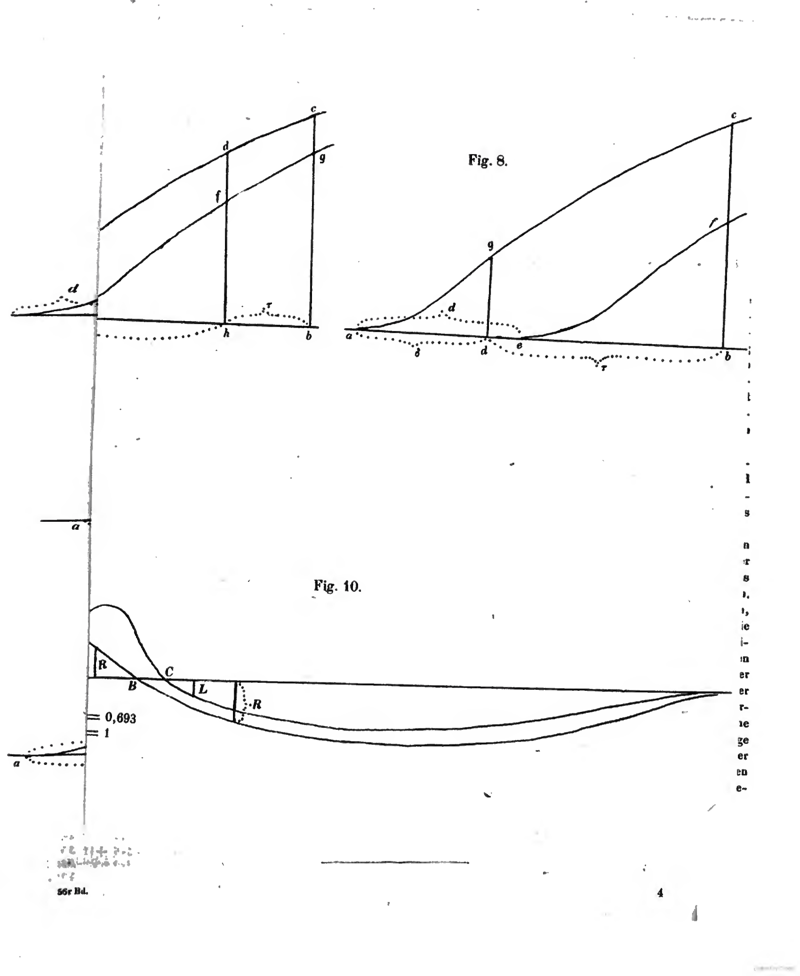


Fig. 8.

Fig. 10.

1861 Aug. 17 $10^h 50^m 59^s$ mittl. Zt. Mannh. α (71) $22^h 15^m 15^s52$ δ (71) $+0^\circ 1' 4''0$

(Hierbei eine Steindrucktafel.) Altona 1861. August 24.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1324.

Beobachtungen von Sonnenflecken, von Herrn Dr. *Carl.*

Die folgende Tabelle schliesst sich an die in № 1276 der Astr. Nachr. gegebene an; die Zahlen sind nach der ebendaselbst auseinandergesetzten Methode aus den Beobachtungen gezogen.

Monat	Monatl. Summe	Eingetreten Nördl. Hemisph.	Eingetreten Südl. Hem.	Entstanden Nördl. Hem.	Entstanden Südl. Hem.	Verschwund. Nördl. Hem.	Verschwund. Südl. Hem.
1860 September	35	25	8	2			1
October	36	18	17		1	1	
November	31	13	16	1	1		
December	20	13	7				
Jahr 1860	473	256	188	15	14	10	9
1861 Januar	35	20	15			3	
Februar	41	24	10	4	3		
März	59	32	23	2	2	1	
April	39	25	12	1	1		1
Mai	23	12	11				
Juni	30	13	12	3	2		1

Hinsichtlich des Verhältnisses der auf der uns zugewendeten Seite der Sonne entstandenen und verschwundenen Flecken zu den eingetretenen ergeben sich für die Jahre 1859 und 1860 folgende Werthe:

	Nördl. Hemisph.	Südl. Hemisph.	Beide Hemisph.
		Jahr 1859	
Entstanden / Eingetreten	0,058	0,016	0,033
Verschwunden / Eingetreten	0,040	0,021	0,029
		Jahr 1860	
Entstanden / Eingetreten	0,058	0,074	0,065
Verschwunden / Eingetreten	0,039	0,048	0,042

Bogenhausen bei München 1861 Juli 30.

Bei dieser Gelegenheit kann ich Ihnen ferner mittheilen, dass Herr Prof. *Lamont* seine Untersuchungen über die Erdströme — d. h. über die electrischen Ströme, welche in Telegraphendräthen sich zeigen — nahe zum Abschlusse gebracht und die merkwürdigsten Resultate erlangt hat. Insbesondere ist es ihm gelungen, nachzuweisen, dass electrische Ströme an der Erdoberfläche nach bestimmter Richtung sich fortpflanzen, und dass zwischen diesen Strömen und den magnetischen Variationen vollkommene Übereinstimmung vorhanden ist. Gegenwärtig gehen von der Sternwarte nicht weniger als zehn Drahtleitungen aus, wovon sechs die Richtung nach Norden und Süden, und vier die Richtung nach Osten und Westen nehmen.

Um die Erdströme zu beobachten und ihre Übereinstimmung mit den magnetischen Variationen zu zeigen, sind eigenthümlich construirte Galvanometer und eigene magnetische Instrumente nöthig, worüber nähere Angaben nächstens veröffentlicht werden sollen.

Die Tragweite der constatirten Thatsachen lässt sich in diesem Augenblicke nicht genau bemessen, jedenfalls aber wird dadurch die Untersuchung der Electricität und des Magnetismus auf einen neuen Standpunkt versetzt werden. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass die vereinzelten Ideen, welche Herr Prof. *Lamont* schon vor 15 Jahren über die Erzeugung der magnetischen Variationen durch eine electrische Ebbe und Fluth und neuerdings über die täglichen Barometer-Oscillationen und ihre Abhängigkeit von einer electrischen Anziehung der Sonne veröffentlicht hat, zu einer zusammenhängenden und abgeschlossenen Theorie sich werden vereinigen lassen. Was die Vermuthungen betrifft, welche früher von einigen Physikern ohne experimentale Grundlage über thermoelectrische Ströme an der Erdoberfläche oder electrische Ströme in der Atmosphäre ausgesprochen worden sind, so wird deren Unhaltbarkeit durch die jetzt gewonnenen Thatsachen leicht nachgewiesen werden können.

Dr. *Ph. Carl.*

Schreiben des Herrn *W. Scott,* Directors der Sternwarte zu Sydney, an den Herausgeber.

On 13[th.] May a Comet was discovered by Mr. *Tebbutt*, an amateur Astronomer of this Colony, a few minutes of arc West of 1250 B. A. Catalogue. I was not aware of the discovery until May 21[th.] At that time my small Equatoreal was dismounted and preparations were being made for mounting the 7inch refractor by *Merz* which had lately arrived; this circumstance and some cloudy weather prevented me from obtaining any good observations until the 27[th.] The Comet was at that time but just visible to the naked eye at about $6^h 30^m$ p. m. Another set of observations was obtained on the 30[th.] when the small Equatoreal was again dismounted to make way for the new one which was mounted and adjusted on 4[th.] June.

The Comet was not visible again until June 8[th.] before sunrise when it was very conspicuous to the naked eye fully equal to a Star of the fourth magnitude. It has continued to increase in brilliancy and appeared brighter this morning than on any previous occasion being visible without a Telescope until 40 minutes before sunrise.

The nucleus is bright, round well defined but I cannot detect any pecularities or changes in appearance; the tail subtended an angle of about 18° pointing about 15° West of South; one narrow stream of light extending more than twice as far as the rest. I send herewith my determinations of the Comets position as observed with a ring-micrometer, and hope to send further information together with my computation of the orbit by the next mail. Being now in possession of an Equatoreal Telescope of a high order I propose to proceed very shortly to the reobservation of Sir *J. Herschel's* double Stars.

Observatory Sydney 1861 June 21.

W. Scott.

Observations of Comet II. 1861.

Greenw. Mean Time		Star	☄–* AR.	☄–* Decl.
May 26	$20^h\ 1^m 40^s$	B. A. C. 1250	$+1^m 21^s 5$	*)
	9 26	〃	1 20,6	+11′ 34″
	13 54	〃	1 21,3	*)
	18 42	〃	1 20,5	+11 41
	28 18	〃	1 21,8	+11 37
29	7 3	〃	2 9,3	+21 30
	12 36	〃	2 10,4	+21 43

Star of 8. magnitude.
Approximate AR. $3^h 59^m 5^s$. — Decl. −28°43′ 15″.

	Greenw. M. T.	☄–* AR.	☄–* Decl.
June 8	$6^h 56^m 22^s$	$+2^m 28^s 7$	−8′ 33″
	7 0 35	28,9	−8 29
	6 42	29,4	−8 28
	11 19	28,9	−8 24
	18 19	29,1	−8 22

	Greenw. M. T.	Star	☄–* AR.	☄–* Decl.
June 10	$6^h 46^m 8^s$	B. A. C. 1273	$+3^m 19^s 1$	−6′ 25″
	51 56	〃	19,2	−6 11
	7 3 59	〃	19,6	−5 55
	9 16	〃	20,0	−6 6

*) Too near the diameter of the ring to be depended on for Declination.

Star of 7. magnitude.
Aproximate AR. $4^h 1^m 39^s$. — Decl. −27°47′ 23″.

	Greenw. M. T.	☄–* AR.	☄–* Decl.
June 11	$6^h\ 3^m\ 4^s 2^m$	$+29^s 6$	+4′ 57″
	7 29	29,8	5 18
	11 29	30,0	5 23
	15 31	29,9	5 22
	19 40	30,3	5 30
	23 37	30,4	5 34
	27 32	30,5	5 46

	Greenw. M. T.	Star	☄–* AR.	☄–* Decl.
June 14	$6^h\ 4^m 40^s$	B. A. C. 1355	$-7^m 50^s 9$	+9′ 18″
	15 3	〃	50,1	42
	25 10	〃	48,6	59
15	1 2	Lacaille 1431	−7 46,1	+6 33
	10 58	〃	45,8	7 2
	20 7	〃	44,3	7 20
	37 10	〃	43,9	7 24
16	5 55 29	〃 1379	+4 27,3	−0 11
	6 2 8	〃	27,8	+0 11
	8 21	〃	28,3	17
	15 25	〃	29,0	37
	21 39	〃	29,1	48
17	10 35 37	B. A. C. 1334	+0 45,6	+11 35
	38 31	〃	46,3	51
	41 9	〃	46,2	49

	Greenw. M. T.	Star	☌—* AR.	☌—* Decl.
June 17	10ʰ46ᵐ43ˢ	B. A. C. 1334	+0ᵐ47ˢ8	+12′ 11″
	48 35	"	47,4	22
	51 24	"	47,8	26
	53 46	"	49,7	28
	56 59	"	48,6	31
	11 1 23	"	49,0	54
	5 27	"	47,3	13 3

Assumed Long. of Observatory 10ʰ5ᵐ0ˢ. Lat. 33°51′41″.

Star of 7. magnitude.
Approximate AR. 4ʰ23ᵐ15ˢ. — Decl. —18°46′30″.

	Greenw. M. T.	☌—* AR.	☌—* Decl.
June 20	7ʰ47ᵐ52ˢ	—0ᵐ35ˢ3	+25′ 22
	52 16	34,0	25 42
	55 38	33,4	26 7
	58 33	33,7	20
	8 1 46	33,5	36
	5 7	32,8	52
	8 6	32,4	27 5
	11 53	31,7	24

B. A. C. 1273 has been observed 4 times with the Meridian Circle in 1859, 1860.
Its Tabular position reprises corrections +0ˢ3 in AR.
+0″7 in N. P. D.
None of the other Stars have been observed here on the Meridian.

Beobachtungen des Cometen II. 1861.

Mitgetheilt von Herrn *Robert J. Ellery*, Director der Sternwarte in Williamstown.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel.)

The following places of the Comet are from a series of very careful Sextant Observations by the Assistant Astronomer Mr. *E. J. White.*

The comparison stars were α Argus and α Eridani.

Date	M. T. Williamst.	AR.	Decl.
June 6	16ʰ55ᵐ23ˢ	4ʰ 0ᵐ19ˢ1	29°25′ 59″5
10	16 14 58	4 3 8,6	28 8 0
14	17 4 44	4 7 54,8	25 51 6
19	16 56 53	4 18 57,8	20 12 27

These position with perhaps the exception of those of the 10ᵗʰ· are considered correct to 10″.

The Comet was first observed here on the 4ᵗʰ· of June when its approximate position was AR. 3ʰ58ᵐ, Decl. 30°14′ S. The tail which measured about 4° was pointed due South — the Nucleus appeared badly defined and nebulous.

June 12ᵗʰ· Tail measured 7°. With a five feet Refractor power of 50 Nucleus appears bright and planetary — light of tail faint, not nearly so bright as *Donati's* Comet. Nucleus fan-shaped (Fig. 1).

June 14ᵗʰ· 5 a. m. Tail measured 22° direction S. S. W. Nucleus much brighter, under a power of 50 appears distinctly fan-shaped with stellar point (Fig. 2). Envelope flickering. Several meteors were observed emanating from near region of Comet, all crossed the tail at right angles.

June 20ᵗʰ· Tail appears double (Fig. 3) the Western or primary tail being traceable almost to Achernar (over 40°). The Eastern tail which diverged at about on angle of 34° from the other and was slightly curved Eastwards, measured 5°.

The Comet generally much brigther; with a power of 40 the Nucleus was apparently equal to a star of the 2ⁿᵈ· magnitude. — The fan-shape very distinct.

Beobachtungen des Cometen II. 1861 in Genf, von Herrn Prof. *Plantamour.*

J'ai l'honneur de vous envoyer la suite de mes observations de la comète, du 21 Juillet au 12 Août, du 5 au 20 Juillet j'ai été absent de Genève de là l'interruption dans les observations.

	T. m. Genève	AR. app. ☾	δ app. ☾	Nomb de comp.	Etoile
Juillet 21	10h 3m 4s7	14h42m56s40	+51°22′ 11″7	3	*g* (Voyez la note)
22	9 51 25,6	14 44 34,56	+50 57 47,9	3	*k*
22	9 51 25,6	**i*−6 45,15	**i*+16 35,9	3	*i*
22	9 55 41,3	14 44 35,14	+50 57 35,5	4	*h*
24	9 32 4,5	14 48 25,25	+50 13 26,7	6	*l*
25	9 23 24,1	**m*−5 14,03	**m*−5 56,1	5	*m*
25	9 23 24,1	14 50 7,97	+49 53 22,0	5	*n*
28	9 24 38,8	14 54 45,99	+48 59 14,1	6	*o*
29	9 25 29,6	14 56 10,45	+58 43 3,7	6	*p*
Août 3	10 23 11,5	15 2 31,11	+47 32 4,7	3	*q*
3	10 41 15,1	15 2 31,84	+47 31 53,7	4	*r*
4	10 23 28,9	15 3 41,58	+47 19 37,3	5	*s*
5	9 12 53,6	15 4 46,70	+47 9 3,1	3	*t* (Voyez la note)
5	9 29 40,4	15 4 47,28	+47 8 9,5	4	*u*
11	9 45 48,8	15 11 24,81	+46 4 19,2	6	*v*
11	9 54 10,0	15 11 25,22	+46 4 14,4	3	*w*
12	9 44 28,0	15 12 29,70	+45 54 50,6	4	*v*
12	10 5 7,0	15 12 29,84	+45 54 43,8	3	*x*

Ces Positions ne sont pas corrigeès de la parallaxe.

Positions moyennes des étoiles de comparison 1861,00.

		AR.	δ
*g**	Argelander (Cat. Öltzen) 14827	14h 39m 44s 32	+51° 12′ 12″2

NB.* L'ascension droite de cette étoile dans Argel. est probalement trop forte de 30 sec.

		AR.	δ
k	Argelander 14851	14 41 52,17	+50 58 43,2
i	Anoyme position approx.	14 51 20	+50 41
k	Argelander 15004, Rümker 4897	14 53 46,94	+50 39 41,7
l	B. A. C. 4937	14 51 46,80	+50 11 54,0

D'après les observations plus récentes le mouvement propre en déclin. de cette étoile dans le catalogue de *Baily*, m'a paru, trop fort, je l'ai pris de −0″21.

		AR.	δ
m	Anonyme position approx.	14 55 22	+49 59
n	Argelander 15039	14 56 52,28	+49 44 39,2
o	Argelander 14988, Rümker 4886	14 52 27,25	+48 56 58,3
p	47 *k Bouvier*	15 0 49,75	+48 41 22,7

Les observations plus récentes ne confirment pas le mouvement propre de cette étoile en AR. indiqué dans le catalogue de *Baily*.

		AR.	δ
q	Argelander 15060/61	14 58 33,29	+47 19 35,0
r	Rümker 4961	15 3 6,50	+47 25 12,4

Cette étoile est probablement la 15129 du catalogue *d'Argelander*, seulement la déclinaison est plus faible de 47″ environ, ce qui fait supposer une erreur de 1T.

		AR.	δ
s	Rümker 4981	15 6 9,24	+47 22 33,6

Cette étoile est double; celle qui a servi aux comparsisons et qui se trouve dans le catalogue de *Rümker* est la précédente. L'étoile 15173 Arg. réduite à 1861 donne 15 6 8,84 +47 21 46,8, ce qui fait supposer une erreur de 1 tour ou 47″ dans la déclinaison. L'étoile 15175 du catalogue *d'Argelander* réduite à 1861 donnerait AR. 15h6m11s10 δ +47°12′27″9, il n'existe pas d'étoile dans cette position, mais si on suppose une erreur de 10′ dans la déclinaison ce qui la porte à +47°22′27″9 cette étoile se rapporte parfaitement à la suivante de l'étoile *s*, la différence d'AR. est effectivement de 2 secondes de temps environ, et la suivante est de 5 à 6″ plus australe.

t Argelander 15111 — 15 2 7,49 — +47 8 27,7, la déclinaison de cette étoile est probablement trop forte de 1T, soit 47″.

		AR.	δ
u	Argelander 15138, 39, 40	15ʰ 4ᵐ 1ˢ32	+47° 0′ 37″4
v	Argelander 15266, Rümker 5030	15 13 32,39	+46 7 39,9
w	Argelander 15309	15 16 11,24	+46 10 2,7
x	Argelander 15347, B. Z. 419	15 19 24,00	+45 45 48,5

Genève 1861 Août 14 *E. Plantamour.*

Kreismicrometer-Beobachtungen der Melpomene (18) am Göttinger 6füssigen Refractor,

von Herrn *Adolph.*

	M. Zt. Gött.	Planet—*		Vgl.	Stern	α app.	Parall.	δ app.	Parall.
1861 Febr. 4	8ʰ12ᵐ43ˢ	+0ᵐ 8ˢ21	+ 3′ 39″1	3.α.4.δ	a	8ʰ52ᵐ13ˢ59	−0ˢ206	+12°31′ 53″0	+4″01
6	7 51 32	+1 15,28	− 8 20,2	4.− 1.−	b	8 50 14,02	−0,212	+12 49 30,4	+4,03
6	7 51 32	+0 44,29	+ 4 13,7	4.− 5.−	c	8 50 14,00	−0,212	+12 49 32,6	+4,03
8	9 49 40	−0 47,52	+10 7,8	4.− 4.−	b	8 48 11,15	−0,108	+13 7 55,7	+3,67

Vergleichsterne 1861,0.

	Autorität	α med. (1861,0)	δ med.	Reducirt auf Tabb. Red.		Angenommener Ort	
*a	Lal. 17735	8ʰ52ᵐ 2ˢ524	+12°28′ 25″98	8ʰ52ᵐ 2ˢ579	+12°28′ 23″55	8ʰ52ᵐ 2ˢ58	+12°28′ 25″8
	Weisse 1330	(2,039)	26,00	(2,084)	26,86		
*b	Lal. 17619	8 48 55,626	+12 58 1,61	8 48 55,683	+12 57 59,20	8 48 55,82	+12 57 59,2
	Weisse 1254	55,840	57 58,34	55,885	59,20		
*c	Lal.	8 49 26,814	+12 45 32,61	8 49 26,871	+12 45 30,19	8 49 26,87	+12 45 30,3
	Weisse 1264	26,829	29,46	26,874	30,32		

Es erhielten das Gewicht: Lal. = ½, Bessel = 1. Die Reduction auf das System der Tabb. Red. ist nach den A. N. № 1300 von *Auwers* mitgetheilten Formeln angesetzt.

Die Abweichungen der im B. J. für 1863 enthaltenen Ephemeride sind hiernach:

	Ephemeride — Beobachtung.	
Febr. 4	Δα = −18″8	Δδ = −11″0
6	−20,2	−11,8
Febr. 6	Δα = −20″0	Δδ = −14″0
8	−23,4	−15,0

Pulkowa 1861 Juli 13. *G. Carl Adolph.*

Neue Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1861, von Herrn Dr. *Seeling.*

In № 1319 machte ich die Bemerkung, dass die drei dort benutzten Beobachtungen sich nur durch eine Hyperbel darstellen lassen, deren Excentricität von 1 nicht unbeträchtlich verschieden sei. Die dort angewandte Rechnungsweise gab nur über den Character der Curve, aber nicht über den Betrag der Excentricität genügende Auskunft. Eine genaue Rechnung nach den Formeln der Theoria motus, die ich später durchgeführt habe, giebt ebenfalls eine Hyperbel und zwar von der Excentricität 1,13.

Jedoch zwischenliegende sowohl als spätere Beobachtungen geben zu erkennen, dass diese Hyperbel nicht die richtige Bahn des Cometen sein kann, dass also in den Beobachtungen etwas Fehlerhaftes stecken muss.

Ausser den brasilianischen Beobachtungen des Cometen sind gegenwärtig Beobachtungen von Sidney und Williamstown vorhanden, von denen ich einige mit der Parabel in № 1319 verglichen habe. Es war dabei mein Wunsch, aus dem Gange der Abweichungen ein ungefähres Urtheil über die

Güte der Beobachtungen zu erhalten und sie im günstigen Falle zu einer genauern Bahnbestimmung des Cometen zu verwenden.

Die Beobachtungen aus Sidney sind Kreismikrometer-Beobachtungen. Unter den vom Beobachter angegebenen Vergleichsternen finden sich die von Mai 26, 29 und Juni 10 bei Taylor. Es ist nämlich B.A.C. 1250 = Taylor 1378
: 1273 = : 1420

Diesem Catalog sind die Positionen entnommen und die zugehörigen Beobachtungen sind vollständig diese:

	M. Zt. Greenw.	α ☄	δ ☄	
Mai 26	20ʰ14ᵐ24ˢ	3ʰ56ᵐ29ˢ5	−30°41′20″	5α.3δ
29	20 9 49	3 57 19,0	−30 31 18	2
Juni 10	6 57 50	4 3 14,0	−28 8 4	4

Die Beobachtungen aus Williamstown sind nur mit einem Sextanten angestellt, jedoch ist ihnen eine Genauigkeit von etwa 10″ zugeschrieben.

Die Abweichungen dieser Beobachtungen von der Parabel sind folgende:

	R—B.	Δl	Δb
Sidney	Mai 26	− 57″5	−30″9
	29	−102,6	+ 7,8
Williamstown	Juni 6	− 25,8	+32,8
	10	+ 61,2	−17,1
Sidney	10	− 13,1	+24,8
Williamstown	14	+ 84,5	−11,7
	19	+ 7,4	−20,0

Daraus geht hervor, dass die Beobachtungen nicht genau genug sind, um sie zu dem genannten Zwecke gebrauchen zu können; und es scheint gerathener, sich dabei an die europäischen Beobachtungen zu halten, die gegenwärtig schon einen grossen Bogen und eine Zwischenzeit von über 50 Tagen umfassen.*)

Von späteren Beobachtungen habe ich Paris Aug. 6, Altona Aug. 6, 7 und 16 (die letztere von Herrn Prof. *Peters* angestellt) mit der genannten Parabel verglichen, und finde mit Berücksichtigung der Störungen:

	R—B.	Δl	Δb
Paris	Aug. 6	+40″0	+0″1
Altona	6	+39,8	−2,5
	7	+44,1	−4,2
	16	+47,9	−3,4

deren gute Übereinstimmung für die Zuverlässigkeit einer jeden bürgt.

*) Zwei in den Pariser Bulletins enthaltene Beobachtungen von St. Jago vom 10. u. 12. Juni zeigen folgende Abweichungen von der Parabel A.: Juni 10 Δl −5″4 db +72″6; Juni 12 dl +0″7 db +21″8. Es scheint also ein Beobachtungs- oder Rechnungsfehler in diesen Beobachtungen zu stecken.

Um nun zu entscheiden, ob sich die europäischen Beobachtungen noch durch eine Parabel darstellen lassen, oder ob sich schon aus ihnen allein eine von 1 verschiedene Excentricität ergiebt, habe ich die Bahn durch Variation der Distanzen für Juli 1 u. Aug. 7 zu bestimmen gesucht. Dabei sind die folgenden Beobachtungen, die ich für zuverlässig genug hielt, mit jeder Hypothese verglichen:

Greenwich Juni 30; Altona Juli 3, 6; Paris Juli 13; Alton Juli 21 und Aug. 16.

Aus ihnen folgt die Ellipticität der Curve entschieden genug: die Grösse der Excentricität jedoch nur noch mit beträchtlicher Unsicherheit. Die folgende Ellipse (die parabolischen Elemente in № 1319 mit A. bezeichnet)

Elemente B.

T = Juni 11,67161 mittl. Berl. Zt.
π = 249°14′ 2″6 } Mittl. Äquin. 1861 Juli 1,0
☊ = 278 58 48,7 }
i = 85 32 48,8
$\log q$ = 9,9150743
e = 0,993906
Umlaufszeit 1568 Jahre,

stellt jene Beobachtungen so dar:

R—B.	Δl cos b	Δb
Juni 30	−3″8	−6″4
Juli 1	0,0	0,0
3	+3,0	+3,5
6	+6,3	−2,4
13	−8,5	−7,4
21	−4,6	−5,1
Aug. 7	+3,0	0,0
16	−3,9	−0,8

Die Darstellung ist freilich noch nicht befriedigend; aber die Ephemeride des Cometen, die aus den Elementen B. sich ergiebt, wird für die ganze Dauer der Sichtbarkeit ausreichen, zumal da die scheinbare Bewegung bereits eine sehr langsame geworden ist. Die Ephemeride für den Monat September ist hier beigefügt.

Ich habe noch einen Irrthum in der Abhandlung über den *Winnecke*'schen Cometen, A. N. 1318, zu berichtigen. Es ist dort (pag. 350) für Berlin die Zahl 1ˢ8 als wahrscheinlicher Fehler einer Vergleichung in AR. aufgefasst und bemerkt worden, dass die Unsicherheit der Vergleichungen vom Beobachter selbst gefühlt sei, wie aus der ungewöhnlich grossen Anzahl derselben hervorginge. Diese Folgerung war irrig: denn nach einer Bemerkung von Herrn Dr. *Förster* beträgt der wahrscheinliche Fehler einer Vergleichung nur etwa 0ˢ4, wie die Vergleichung der Einzelresultate an einem und demselben Abend unter einander ergiebt. Daraus folgt

also, wie man allerdings a priori erwarten musste, dass die Unterschiede in der Auffassung des zu beobachtenden Punctes von einer Nacht zur andern beträchtlich waren; und es hätte erwähnt werden müssen, dass aus diesem Grunde die abgeleiteten Zahlen nicht eigentlich als wahrscheinliche Fehler einer Vergleichung angesehen werden dürfen, sondern nur dazu dienen können, wozu sie dort gedient haben, nämlich um Näherungswerthe für die Gewichte der Beobachtungen aus ihnen abzuleiten.

Ephemeride für 12ʰ mittl. Berl. Zt. — Scheinb. Äquin.

	α	δ	log r	log Δ	Hell.
Sept. 1	15ʰ34ᵐ35ˢ	+43°29′ 9	0,2153	0,2165	1,00
2	35 45	43 24,3			
3	36 55	43 18,9			
4	38 6	43 13,6			
5	39 17	43 8,4	0,2292	0,2375	0,85
6	40 29	43 3,5			
7	41 41	42 58,7			
8	42 54	42 54,1			
9	44 7	42 49,6	0,2426	0,2570	0,73
10	45 21	42 45,2			
Sept. 11	15ʰ46ᵐ35ˢ	+42°40′ 9			
12	47 50	42 36,8			
13	49 6	42 32,8	0,2557	0,2751	0,63
14	50 22	42 29,0			
15	51 38	42 25,2			
16	52 55	42 21,6			
17	54 12	42 18,0	0,2684	0,2920	0,55
18	55 29	42 14,7			
19	56 47	42 11,5			
20	58 6	42 8,5			
21	15 59 26	42 5,5	0,2805	0,3079	0,48
22	16 0 46	42 2,7			
23	2 6	42 0,0			
24	3 27	41 57,5			
25	4 49	41 55,0	0,2924	0,3227	0,43
26	6 10	41 52,7			
27	7 31	41 50,5			
28	8 53	41 48,5			
29	10 16	41 46,6	0,3039	0,3364	0,38
30	11 39	41 44,9			
Oct. 1	13 3	41 43,2			
2	14 26	41 41,7			
3	15 50	41 40,2	0,3151	0,3494	0,34

Altona 1861 Aug. 25.

H. Seeling.

Beobachtungen der Niobe (71), von Herrn Prof. *Schönfeld.*

Hierbei erlaube ich mir, Ihnen eine eben erhaltene Beobachtung des Planeten zu übersenden, den *Luther* in der Gegend, wo Pseudo-Daphne stehen soll, aufgefunden hat. Es ist die folgende:

	Mittl. Zt. Mannh.	Δα	Δδ	Planet apparent		
1861 Aug. 17	10ʰ50ᵐ59ˢ	+0ᵐ13ˢ21	−2′ 17″2	22ʰ15ᵐ15ˢ52	+0°1′ 4″0	4 Vergl.
	11 52 34	+0 10,56	−2 10,7	15 12,87	1 10,5	4 „

Sternort nach *Bond*'s Äquatorialzone 18 u. 19, № 62.

1861,0 22ʰ14ᵐ58ˢ02 +0°2′ 57″7

Dieser Ort schliesst schon die Reduction auf *Wolfers* in sich, für die ich, da der Catalog in der Einleitung zu den Harvard Zones fast ausschliesslich *Bessel*'sche Sterne als die den Reductionen von Zone 18 u. 19 zu Grunde liegenden aufweist, die von *Auwers* gegebene Correction von *Bessel* angenommen habe.

Obige Beobachtungen sind streng reducirt, nur die Beobachtungszeiten werden noch eine unbedeutende Correction erhalten. Der Planet war bei hellem Mondschein und etwas nebliger Luft dennoch recht gut sichtbar; ich möchte ihm die Grösse 10ᵐ7 beilegen.

Mannheim 1861 Aug. 17.

E. Schönfeld.

Beobachtung der Niobe (71) in Berlin, von Herrn *Tietjen.*

Aug 25 11ʰ42ᵐ1ˢ mittl. Berl. Zt. α (71) 22ʰ6ᵐ39ˢ40 δ (71) +0°12′ 10″9

Der scheinbare Ort des Vergleichsterns war nach einer Meridian-Beobachtung des Herrn Dr. *Förster*

22ʰ6ᵐ47ˢ99 +0°11′ 52″7

Bekanntmachung, betreffend den Verkauf astronomischer Instrumente.

Aus dem Nachlass des, den Astronomen bekannten verstorbenen Geheimenrathes *Reedtz* zu Palsgaard, stehen sämmtliche wohlerhaltene Instrumente zum Verkauf, namentlich aus folgenden Gegenständen bestehen:

1) Ein achtfüssiger, 1854 von *Merz & Söhne* in München gelieferter, Refractor, mit Sucher und Uhr, parallactisch aufgestellt, mit der gebräuchlichen vollständigen Ausrüstung, auf einem Sandsteinfundament.
2) Ein *Repsold*'sches Universalinstrument, von der grösseren Art, bekannt aus Beobachtungen auf der Altonaer Sternwarte.
3) Ein *Fraunhofer*'scher Cometensucher, auf einem *Repsold*'schen Stativ, auf den Boden zu stellen.
4) Ein älteres englisches Passageinstrument von mittlerer Dimension, nur zur Zeitbestimmung.
5) Eine *Kessel*'sche Pendeluhr.
6) Ein transportables Barometer von neuerer Construction.
7) Ein Compteur von *Krille*, ganze Secunden schlagend.
8) Eine zum Instrument № 1 gehörige in vollständig brauchbarem Zustande befindliche Drehkuppel, von Holz mit Eisenblechbekleidung und Klappeneinrichtung, 15 Fuss Durchmesser. Die Kuppel läuft mit Leichtigkeit auf Kugeln zwischen zwei Eisenbahnen.

Man wünscht diese Gegenstände gesammelt und zwar zu einem sehr billigen Preise baldigst zu verkaufen. Liebhaber werden ersucht, sich an den gegenwärtigen Besitzer, Kaufmann *Z. J. Levy* in Horsens, in Dänemark, zu wenden.

Schliesslich wird bemerkt, dass die Herren Prof. *d'Arrest* in Kopenhagen, und Prof. *Axel Möller* in Lund aus eigener Anschauung mit den Instrumenten und dem Zustande, in welchem sich sämmtliche Einrichtungen befinden, bekannt sind.

Preisaufgabe der *Jablonowski*'schen Gesellschaft in Leipzig für das Jahr 1862.

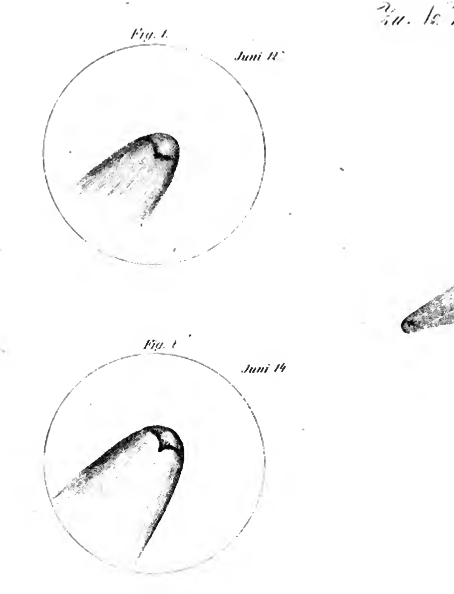
Es wird verlangt, die Beobachtungen des im Jahre 1851 von *d'Arrest* entdeckten und 1858 wieder aufgefundenen Cometen einer neuen sorgfältigen Berechnung zu unterwerfen, dabei insonderheit die vom Jupiter und Saturn bewirkten Störungen zu berücksichtigen und eine möglichst genaue Ephemeride seiner nächsten Wiedererscheinung (1864) zu geben.

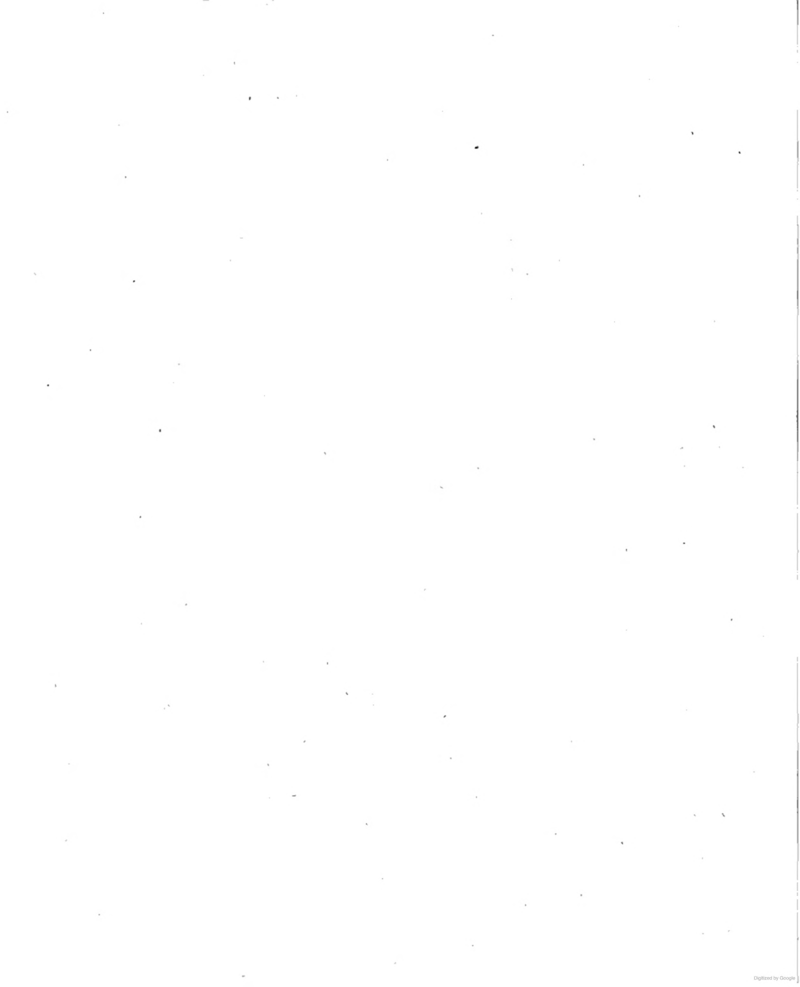
Die Preisbewerbungsschriften sind in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache zu verfassen, müssen deutlich geschrieben und paginirt, ferner mit einem Motto versehen und von einem versiegelten Zettel begleitet sein, der auswendig dasselbe Motto trägt, inwendig den Namen und Wohnort des Verfassers angiebt. Die Zeit der Einsendung endet für das Jahr der Preisfrage mit dem Monat November; die Adresse ist an den jedesmaligen Secretär der Gesellschaft (für das Jahr 1861 an den ordentl. Prof. der Mineralogie und Geognosie an der Universität zu Leipzig, Dr. *Naumann*) zu richten. Der ausgesetzte Preis beträgt für jede Aufgabe 48 Ducaten. Die Resultate der Prüfung der eingegangenen Schriften werden jederzeit durch die Leipziger Zeitung im März bekannt gemacht.

Inhalt.

(Hierbei eine Steindrucktafel.) Altona 1861. August 31.

Zu № 1324.





ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1325.

Schreiben des Herrn *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber.

Voici quelques observations d'Hesperia; elles sont les meilleurs que j'ai pu obtenir. La comète et le brouillard sont venus les interrompre.

La comète a été vue le 4 Juin a Santiago de Chile par le P. *Capelletti* qui écrit que sa queue alors était 50° et sillonée au milieu d'une bande lumineuse jusqu'à un tiers de la longueur. Faute d'instruments il n'a pas pu faire de dessins et il donne les positions approchées, qui ne peuvent guére être utiles actuellement: il a été le premier à la voir. L'examen de la direction des jets de lumière de la tête nous prouve que la tête avait un mouvement lent de rotation. Je vous en enverrai les détails après.

Resultati delle osservazioni del Pianetino (69) Esperia *)

fatte all'Equatoriale (non corrette da refrazione).

	T.m.Roma	Δα colla stella	Δδ colla stella	AR. pianeta	Decl. pianeta
1861 Maggio 7	9h 21m 20s	(a) −0m 2s337	(a) − 5′ 5″19	10h 26m 7s44	+7° 42′ 42″42
8	8 26 22	(a) +0 30,918	(a) − 5 17,30	10 26 40,70	+7 42 29,31
9	8 39 57	(b) −0 18,792	(b) + 2 28,15	10 27 16,49	+7 42 9,10
10	8 18 14	(b) +0 17,471	(b) + 2 5,09	10 27 52,75	+7 41 46,04
11	8 38 7	(c) −0 20,461	(c) − 3 39,59	10 28 31,37	+7 41 17,64
12	9 0 59	(c) +0 18,750	(c) − 4 26,97	10 29 10,58	+7 40 37,17
13	9 3	(c) +1 1,	(c) − 5 0,		
14	9 4 51	(c) +0 39,88	(c) − 6 8,1	10 30 31,71	+7 38 56,04
15	9 35 33	(d) +0 13,159	(d) + 2 52,19	10 31 13,04	+7 38 7,57
20	10 31 24	(e) −0 18,90	(e) + 7 18,53		
21	8 47 19	(e) +0 26,18	(e) + 5 31,23		
23	9 6 41	(e) +2 3,42	(e) + 1 29,61		
24	9 9 17	(e) +2 54,15	(e) − 0 45,37		
26	8 52 00	(f) +2 0,18	(f) − 0 4,606	10 39 55,12	+7 18 7,63
27	9 8 51	(g) +1 54,24	(g) + 9 22,82	10 40 47,80	+7 15 25,65
28	9 0 5	(g) +2 47,27	(g) + 6 43,04	10 41 40,83	+7 12 45,87
Giugno 3	9 39 43	(g′) −1 33,444	(g′) − 1 7,075	10 47 17,22	+6 54 15,29
5	8 59 32	(g′) +0 21,699	(g′) − 8 2,05	10 49 12,35	+6 47 20,27
6	9 25 54	(g″) −3 21,97	(g″) − 7 5,41	10 50 12,68	+6 43 32,96
8	9 2 4	(h) −1 30,50	(h) − 6 47,76	10 52 13,26	+1 35 57,97
9	8 57 33	(h) −0 29,75	(h) −10 47,16	10 53 14,01	+6 31 58,57
10	9 8 14	(i) +0 18,387	(i) + 2 42,36		
11	9 20 59	(i) +1 21,37	(i) − 1 34,00		
26	9 12 24	(k) +1 37,95	(k) + 6 30,55	11 12 4,33	+5 11 09,61
30	9 29 24	(l) +0 56,25	(l) − 5 23,73		

Stelle di confronto.

7 Maggio. Stella (*a*) Lal. H. C. № 20436 = Weisse X. 446. Fu anche determinata la sua posizione dalla 48 Leone e si trovo

α (*a*) = 48 Leone −1m25s63 δ (*a*) = 48 Leone +7′ 56″59.

I confronti del pianeta furono 3 per diff. di AR. e declin. e 3 in posiz. e dist.

8 Maggio. 5 confr. con. (*a*) per pos. e dist. Ribatte la $\Delta\alpha$ coi passaggi.

9 Maggio. 7 confr. con (*b*) = 48 Leone. 4 Nuovi confronti con questa stella e la (*a*) diedero $\Delta\alpha$ = 1m25s90 $\Delta\delta$ = +7′ 54″41. Prendendo la media di questa e della precedente determinazione del giorno (7) si avrebbe una

*) Il pianeta fu numerato secondo l'ordine di scoperta (68) ma é stato ora numerato (69), essendosi trovato posteriore alla scoperta di Asia fatta a Madras dal Sig. *Pogson* prima di Esperia.

piccola correzzione da applicare alle posizioni dei giorni 7 e 8 relative al pianeta. La posizione apparente de 48 Leone dal XII. y. cat. di Grennwich e stato presa

$\alpha = 10^h 27^m 35^s 282,\quad \delta = 7°39'40''95.$

10 Maggio. 7 confr. con (*b*)

11 Maggio. 6 confr. con (*c*) huesta determinata in due sere con nove confronti rapporto a 48 Leone si ottenne la seguente posizione relativa α (*c*) = 48 Leone $+1^m 16^s 55$ δ (*c*) = 48 +5'23''19, huesta stella e in Weisse H. X. № 501, ma la diff. in declin. con 48 Leone sarebbe 5'31''9 forse e differenza di moto proprio ma non er é che una sola oss. in W.

12 Maggio. 5 confronti con la (*c*).

13 Maggio. Fra le nubi si prende solo approssimativamente l'una e l'altera coordinata.

14 Maggio. Serata nebbiosa ed osservazione poro buona La differenza di declin. del pianeta presa con la 48 Leone, è —44''91.

15 Maggio. La luna, la nebbia quasi abituale ogni sera, e la mancanza di opportune stelle fa che queste ultime 4 osservazioni servir posaano al piu a fissare il pianeta per non perderlo: l'incertezza dell'aria che si annuvola ad ogni-momento impedisce di veare 48 Leone che é troppo diatante, si paragona con una stelletta vicina (*d*) che è l'ultima di 3 porte io linea retta. Essa si determina provisoriamente rapporto a 48 Leone.

α (*d*) = 48 $+3^m 24^s 60$ δ (*d*) = 48' 25''57.

20 Maggio. Da 6 confronti colla stelletta (*e*) di 9½: la posizioni di questa atelletta meramente strumentale e questa approssimata

α (*e*) = $10^h 35^m 20^s$ δ (*e*) = 7°23'45''

sta nel campo sopra due altre di 10ª.

21 Maggio, 4 confr. in decl. e 6 in AR. con (*e*).

23 Maggio. 6 confr. in decl. e AR. osserv. difficile.

24 Maggio. 4 confr. con (*e*) si pigliano altri 4 confronti in AR. con 37 Sestante, che non entra però nel compo del micrometro in decl. e ai fra T.m. $9^h 26^m 20^s$ $\Delta\alpha$ = —40'00.

25 Maggio. Aria cattiva e stella poco comoda, la differenza di AR. con 38 Sestante è +10'90 a $13^h 30^m$ T. sid, la declin. colla piccola vicina e solo approssimata.

26 Maggio. Si prese la stella (*f*) di 9. gr. rapporto alla 37 Sestante che chiamiamo (*g*) e si ebbe α (*f*) = 37 Sest. —58'58. δ (*f*) = 37 +19' 9''41. L'as. retta del pianeta fu trovata anche direttamente con 37 Sestante $\Delta\alpha$ = +61'56.

27 Maggio. 5 confronti con 37 Sestante = (*g*) la cui posiz. app. dedotta dal XII. y. cat. é stata α (*g*) = $10^h 38^m 55^s 56$ δ (*g*) = +7°6'2''83.

28 Maggio. 7 confronti con (*g*) = 37 Sestante.

3 Giugno. 9 confronti con 36 Leone (= *g'*): medio di due serie separate da un'ora di tempo circa.

5 Giugno. Posiz. e dista. con 36 Leone: sei confr.

6 Giugno. 6 coofr. con 59 Leone (*g''*), la cui posizione app. dall. XII. y. cat. è

$\alpha = 10^h 53^m 34^s 65\quad \delta = +6°50'38''37.$

8 Giugno. 5 confr. con (*h*) che é la Weisse X. 961, la posiz. differenziale trovata da noi (non corretta di refrazione) è la seguente

α (*h*) = 59 Leone +9'11, δ (*h*) = 59 Leone —7'52''64
da 6 confr. in 2 giorni a 14^h sid.

Su questa positione differenziale e conclusa l'AR. e declin. del pianeta.

9 Giugno. 6 confronti colla (*h*).

10 Giugno. 5 confr. in pos. e dist. colla (*i*) la cui posizione fu determinata con 5 confronti colla stella di Weisse H. X. № 1023 e at trovo:

α (*i*) = W. $-3^m 12^s 62$ δ (*i*) = W. —7'0''80 donde,
α (*i*) = $10^h 54^m 00^s 07$ δ (*i*) = +6°25'15''80 grand 9½.

11 Giugno. 7 confr. con la stellina (*i*) pianeta piccolissima.

26 Giugno. Sin qui la luna piena e tempo cattivo. Coll'aiuto dell'efemeride calcolata dal Sig. *Schiaparelli* si ritrova il pianetino e si fanno 5 confronti con la stella (*k*) di 8.9 che e Weisse XI. 160

posiz. app. assunta $\alpha = 11^h 10^m 27^s 38$ δ = 5°4'39''06
un'ora dopo cioe a T. m. $10^h 13^m 21^s$. Si ebbe $\Delta\alpha = +1^m 40^s 8$ $\Delta\delta$ = +6'15''18 2 confr. onde il moto e certo e l'osservazione e buona.

30 Giugno. 4 confronti colla stella (*l*) = 258 Weisse h. XI. La posizione pare del pianeta, ma per la nebbia e per la cometa che comparue non vi fu piu tempo de verificare se la atellina presa fosse esso. Era impossibile anche senza cio proseguire le osservazioni, fuorche in tempo eccezionalemente bello: per la grande vicinaoza all'orizonte, questa sera il pianeta (se era esso) era appena distinguibile e solo da intervalli: l'oss. e poco sicura.

Osservazioni della cometa I. del 1861.

	T.m. Roma	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	AR. com.	Decl. com.
1861 Maggio 10	$10^h 42^m 40^s$	(*a*) $-4^m 48^s 50$	(*a*) +2' 4''68	$8^h 56^m$ 1'11	+22°38'39''3
12	9 40 33	(*b*) —4 42,65	(*b*) +4 7,37	8 43 13,41	+16 10 45,8

Stelle di confronto.

(*a*) = ξ Cancro (*b*) = o^2 Cancro, sempre dal XII. y. cat. La cometa e visibile ad occhio nudo e apparisce grande quanta la nebulosa del presepio con un rudimento di coda.

A. Secchi.

Wiederauffindung der Pseudo-Daphne.
Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber.

Ich habe die Ehre, Ihnen anzuzeigen, dass ich nach dreimonatlangem Suchen die Pseudo-Daphne am 27sten d. M. wieder aufgefunden habe. Ich verdanke dieses Resultat den Ephemeriden des Herrn Dr. *Luther* und der schönen Karte der XX. hora des Herrn Dr. *Hencke*. Der Planet ist 10. bis 11. Grösse und seine Position für den 28sten war:

Aug. 28 10^h17^m AR. $20^h25^m56^s$
Decl. $-6°48',5$

mit dem *Lalande*'schen Sterne № 39626 (8.9. Gr.) verglichen.

Genauere Beobachtung ergab mir ein schöner Stern 7. Grösse, welcher im Katalog der Sternkarten nicht vorkommt und dessen Resultate ich heute noch nicht geben kann. Der Planet ward bereits auf der hiesigen Sternwarte am 29sten Aug. beobachtet. Ich fand die tägliche Bewegung vom 28—29sten -12^s in AR., und $-8'$ in Decl.

Beim Durchmustern des Himmel habe ich Anfangs Juni d. J. in der Nähe des *Lalande*'schen Sternes 40196 (7. bis 8. Grösse) kleine Sterne eingezeichnet. Dieser Stern ist nun gänzlich unsichtbar. Ich fand wirklich in der Karte der XX. Stunde die Bemerkung seiner Veränderlichkeit, ohne dass es jedoch scheint, dass er bekannt sei und ohne eine Bemerkung oder Beobachtung von Herrn Dr. *Hencke* darüber zu finden. Es ist also nun gewiss, dass dieser Stern von der 7—8. Grösse bis zum Verschwinden veränderlich ist.

Position des Sternes:
(1800) AR. $20^h39^m23^s$ Decl. $-5°52'43''$.
Ein Nachbarstern, № 40214 (8. Gr.) befindet sich
(1800) AR. $20^h39^m46^s$ Decl. $-5°51'5''$,

mit welchem der Veränderliche in seiner grösseren Lichtphase sehr genau verglichen werden kann. Gestern Abend, den 30sten, war der Himmel von ungemeiner Pracht, wie ich noch nie gesehen, trotz dem konnte ich keine Spur des Veränderlichen erblicken; er ist also wenigstens unter 12—13. Grösse.

Fontenay aux Roses près Paris 1861 Aug. 31.

Hermann Goldschmidt.

χ Cygni in der Periode der Sichtbarkeit 1861, von Herrn Prof. *Heis*.

Bei der diesjährigen Periode der Sichtbarkeit erreichte χ Cygni wiederum, wie bei der vorigjährigen, nicht die Helligkeit eines Sterns 6. Grösse, sondern ging nur um ein weniges über einen Stern 7. Grösse hinaus.

Die Vergleichungssterne nebst den Helligkeiten in Stufen ausgedrückt sind:

5 Olbers = 67 C. B.	= 16,0	(meinem blossen Auge
68 Cygni B.	= 14,8	eben sichtbar.)
15 Olbers	= 14,3	
23 O. = P. XIX. 295	= 13,0	
25 O.	= 7,6	
29 O.	= 6,5	
28 O. = P. XIX. 300	= 4,0	

Hierzu kommen noch 2 kleine mit χ ein gleichseitiges Dreieck bildende Sterne $p = 0$ und $r = -2$, von welchen der letztere nur bei recht heller Luft in meinem Cometensucher sichtbar ist. Die Beobachtungen ergeben folgende Helligkeiten:

			Helligkeit
1861 April	13	11^h7	−3,0
	15	12,5	−2,0
	16	12,0	−2,0
	27	11,0	+4,0
	28	10,5	4,6
	29	10,5	5,6
Mai	7	10,6	10,0
	18	10,8	10,0
	25	12,0	9,6
Juni	4	10,3	8,1
	10	10,5	8,1
	14	10,5	7,7
	16	10,5	7,7
	19	10,6	6,4
	21	10,5	4,7
	24	10,2	4,0
	27	10,5	3,3
Juli	11	11,9	1,5
	17	11,1	0,5
Aug.	11	11,0	−3,0

5 *

Das Maximum trat Mai 10 ein. Der Umlauf der Lichtcurve war ein gleichmässiger bei der Zunahme der Helligkeit; bei der Abnahme zeigte sich nur von Juni 10—21 eine Ungleichmässigkeit. Die Abnahme des Lichtes geschah $3\frac{1}{2}$ mal so langsam, als die Zunahme.

Comet II. 1861.

Folgende Beobachtungen über die Helligkeit des Kopfes des Cometen II. 1861 habe ich angestellt:

Juli 3. Der Kopf des Cometen konnte gleich nach 9^h trotz des Dämmerungslichtes leicht am Himmelsgewölbe herausgefunden werden und überstrahlte die nur mit Mühe herauszufindenden Sterne α, ε, ζ, η Ursae maj. Die Helligkeit kam mehr der des Arsturus gleich.

Juli 7: Helligkeit = γ Ursae maj. Juli 11, 11^h9: Helligkeit fast dieselbe wie Cor. Caroli. Juli 12: zwischen γ Urs. maj. und γ Ursae min. Juli 16, 11^h0: fast = ι Draconis. Juli 17: zwischen ι und α Draconis. Juli 24: zwischen ϑ und ι Bootis. Juli 20: zwischen ι und i Bootis. Aug. 10: i Bootis 3 Stufen heller als der Comet, der Comet 3 Stufen heller als 346 B. Bootis. Aug. 11: der Comet 2 Stufen heller als 346 B. Bootis. Am 15ten August konnte der Comet noch mit blossem Auge erkannt werden.

Heis.

Beobachtungen am *Reichenbach*'schen Meridiankreise der Königsberger Sternwarte, von Herrn *Sievers*.

Juno.

Vergleichung mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1860.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph. — α)	Decl.	(Eph. — δ)	Parall.
1860 Juni 30	12h 3m46s6	18h40m38s72	−14s64	−4°40′32″2	+12″8	+3″6
Juli 2	11 54 7,5	18 38 52,13	−14,14	−4 43 51,4	+10,5	+3,6
8	11 25 16,5	18 33 34,70	−14,04	−4 57 23,4	+12,9	+3,6
10	11 15 40,7	18 31 50,44	−13,92	−5 3 2,6	+16,7	+3,6
11	11 10 53,2	18 30 58,74	−13,78	−5 5 59,3	+13,9	+3,6
12	11 6 6,2	18 30 7,46	−13,65	−5 9 7,4	+14,7	+3,6
13	11 1 20,0	18 29 17,03	−13,90	−5 12 22,9	+15,3	+3,6

Metis.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph. — α)	Decl.	(Eph. — δ)	Parall.
Aug. 15	12 10 17,0	21 48 30,20	+0,01	−22 57 39,0	+2,8	+5,8
17	12 0 25,0			−22 8 44,8	+4,4	+5,8

Eunomia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph. — α)	Decl.	(Eph. — δ)	Parall.
Aug. 9	12 43 23,6	21 58 3,14	−3,94	−1 1 38,2	+3,1	+5,2
12	12 28 47,5	21 55 14,30	−3,87	−0 56 13,4	+3,3	+5,3
16	12 9 11,8	21 51 21,63	−4,02	−0 51 6,2	+1,6	+5,3
18	11 59 22,0	21 49 23,28	−4,04	−0 49 25,5	+1,2	+5,3
29	11 5 25,9	21 38 40,35	−3,98	−0 49 22,9	+0,6	+5,3

Euterpe.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph. — α)	Decl.	(Eph. — δ)	Parall.
Sept. 22	13 1 39,6	1 9 51,00	−2,06	+4 20 13,4	−8,6	+5,4
23	12 56 57,4	1 9 4,51	−2,01	+4 14 58,9	−10,0	+5,4
24	12 52 13,7	1 8 16,74	−1,90	+4 9 31,0	−3,2:	+5,4
26	12 42 43,7	1 6 38,16	−1,95	+3 58 41,0	−10,3	+5,4
Oct. 9	11 39 45,8	0 55 44,77	−2,20:	+2 43 25,9	−11,0	+5,4
13	11 20 14,5	0 50 56,64	−2,04	+2 20 45,6	−14,8	+5,4

Pallas.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1860.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph.—α)	Decl.	(Eph.—δ)	Parall.
1860 Sept. 25	$13^h31^m20^s5$	$1^h51^m26^s37$	-6^s61	$-12°10'30''4$	$+1'10''3$	$+4''3$
26	13 26 52,0	1 50 53,58	−6,71	−12 27 56,8	+1 6,6	+4,3
Oct 13	12 8 23,2	1 39 13,06	−7,03	−17 12 1,8	+1 8,9	+4,5

Fortuna.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph.—α)	Decl.	(Eph.—δ)	Parall.
Nov. 12	11 22 39,6	2 51 38,83	+0,01	+15 35 34,3	+2,0	+5,0

Amphitrite.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph.—α)	Decl.	(Eph.—δ)	Parall.
Nov. 11	11 37 5,1	3 6 6,71	−0,14	+26 24 26,8	−11,4	+2,9
Dec. 2	9 59 32,2	2 47 8,92	−0,03	+25 19 56,9	−10,2	+2,9

Flora.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph.—α)	Decl.	(Eph.—δ)	Parall.
Nov. 12	12 8 25,7	3 37 32,42	+0,81	+8 35 29,8	−0,3	+6,9
30	10 39 51,4	3 19 41,54	+0,93	+8 47 24,4	+7,1:	+6,6
Dec. 2	10 30 21,4	3 18 3,20	+0,84	+8 52 36,2	+0,1	+6,5
3	10 25 38,7	3 17 16,23	+0,62	+8 55 22,9	+2,4	+6,5

Psyche.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph.—α)	Decl.	(Eph.—δ)	Parall.
Nov. 12	12 47 18,7	4 16 31,73	−3,40	+16 23 39,9	−13,7	+3,2
30	11 20 39,1	4 9 36,02	−3,30	+15 39 54,7	−11,7	+3,2

Ceres.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1860.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph.—α)	Decl.	(Eph.—δ)	Parall.
Nov. 30	12 27 58,6	5 8 6,56	+2,11	+21 6 6,5	−2,8	+2,8
Dec. 2	12 18 6,6	5 6 6,17	+2,10	+21 11 8,7	−5,5	+2,8
4	12 8 12,9	5 4 3,85	+2,11	+21 16 4,5	−3,1	+2,8

Massalia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

	M. Zt. Königsberg	AR.	(Eph.—α)	Decl.	(Eph.—δ)	Parall.
Dec. 4	13 20 52,5	6 16 55,45	−4,86	+22 19 53,4	+2,7	+4,1
1861 Jan. 3	10 53 0,2	5 46 55,35	−5,03	+22 13 52,8	+1,5	+4,2

Königsberg 1861 Aug. 12. *J. Sievers.*

Moon Culminations taken at the Observatory Williamstown, Victoria.

Communicated by *R. Ellery*, Director of the Observatory.

Approximate Longitude $9^h39^m40^s$.

	Object	№ of Wires	AR.
1861 Jan. 23	β Tauri	7	$5^h17^m33^s03$
	☾ I. Limb.	7	5 26 15,92
	ζ Tauri	7	5 29 22,78
24	η Geminorum	7	6 6 31,98
	μ Geminorum	7	6 14 35,71
	☾ I. Limb.	7	6 27 17,24
1861 Jan. 24	υ Geminorum	7	$7^h27^m24^s07$
	β Geminorum	7	7 36 51,34
25	υ Geminorum	7	7 27 24,11
	☾ I. Limb.	7	7 28 18,96
	β Geminorum	7	7 36 51,29
	η Cancri	7	8 24 42,82

		Object	№ of Wires	AR.
1861 Jan.	27	☾ II. Limb.	7	$9^h 27^m 59,76$
		o Leonis	7	9 33 46,53
		18 Leonis	7	9 38 56,62
		45 Leonis	7	10 20 20,81
		ρ Leonis	7	10 25 31,71
Febr.	5	☾ II. Limb.	7	18 9 36,32
		δ Sagittarii	5	18 11 6,29
		λ Sagittarii	5	18 19 24,11
		σ Sagittarii	7	18 46 39,22
	6	σ Sagittarii	5	18 46 39,22
		π Sagittarii	7	19 1 30,15
		☽ II. Limb.	3	18 8 27,94
	12	☽ I. Limb.	7	23 13 58,33
	19	☽ I. Limb.	7	4 58 34,60
		β Tauri	7	5 17 32,73
		χ¹ Orionis	7	5 46 11,48
		1 Geminorum	7	5 55 12,72
	21	ε Geminorum	7	6 35 25,33
		ζ Geminorum	7	6 55 54,44
		☾ I. Limb.	7	6 57 36,67
	24	☾ I. Limb.	7	9 53 22,70
		α Leonis	7	10 1 0,85
	25	☾ II. Limb.	7	10 52 3,23
		p⁵ Leonis	7	11 6 41,28
		υ Leonis	7	11 29 52,58
		β Virginis	7	11 43 30,00
	26	υ Leonis	7	11 29 52,64
		β Virginis	7	11 43 30,08
		☾ II. Limb.	7	11 48 14,87
		q Virginis	7	12 26 39,00
		28 Virginis	7	12 34 49,13
	28	☽ II. Limb.	7	13 43 47,76
1861 March	2	δ Scorpii	7	$15^h 52^m 9^s 22$
		β¹ Scorpii	7	15 57 23,53
		☾ II. Limb.	7	15 46 38,50
		α Scorpii	7	16 20 55,22
		τ Scorpii	7	16 27 15,98
	4	☽ II. Limb.	7	17 51 27,05
		μ Sagittarii	7	18 5 28,46
		φ Sagittarii	7	18 36 59,60
		σ Sagittarii	6	18 46 39,93
	15	α Arietis	7	1 59 21,21
		☾ I. Limb.	7	1 59 50,53
	21	υ Geminorum	7	7 27 23,73
		☾ I. Limb.	7	7 29 11,95
		κ Geminorum	7	7 36 5,64
		δ Cancri	7	8 36 49,53
	22	☾ I. Limb.	7	8 26 44,89
		40 Cancri	7	8 32 14,24
		δ Cancri	7	8 36 49,56
		h Leonis	7	9 24 33,14
		o Leonis	7	9 33 46,57
	28	B. A. C. 1722	7	14 7 47,69
		☽ II. Limb.	7	14 16 2,59
		B. A. C. 4767	7	14 16 56,19
		20 Librae	7	14 55 59,28
		ι¹ Librae	7	15 4 21,05
	29	20 Librae	7	14 55 59,41
		☽ II. Limb.	7	15 19 59,65
	30	ν Scorpii	7	16 3 58,00
		σ Scorpii	7	16 12 47,46
		α Scorpii	7	16 20 56,12
		☽ II. Limb.	7	16 25 7,70
		θ Ophiuchi	7	17 13 31,04
		b Ophiuchi	7	17 15 55,49

Fernere Beobachtungen des Planeten (71) Niobe, von Herrn Dr. *R. Luther.*

		Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1861 Aug.	15	$12^h 11^m 45^s 4$	334°20′ 0″5	−0° 2′ 38″5	11 Vergl. mit *b*
	28	9 14 9,8	330 53 31,6	+0 14 34,6	11 „ „ *c*

gegenwärtige tägliche Bewegung −16′ +0′6.

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

		Stern	Grösse	Scheinb. Örter für d. Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0		Quellen
1861 Aug.	15	*b*	8	333°39′ 50″6	−0° 2′ 54″0	333°38′ 46″6	−0° 3′ 17″1	B. Z. 33.
	28	*c*	8.9	331 42 0,1	+0 11 53,0	331 40 54,6	+0 11 28,8	*Förster*, neue Bestim.

Der Name „Niobe" ist durch die Mehrzahl der Herren Astronomen, welche am 20sten und 21sten August in Dresden versammelt waren, gewählt worden und kommt vor in Homer's Ilias XXIV. 602, 606; Apollodor III. 5, 6; Hygin. fab. 9 und 10; Ovid Met. VI. 148, 156, 165, 273 etc.

Bilk bei Düsseldorf 1861 Aug. 30.

R. Luther.

Einiges über Pseudo-Daphne (56), von Herrn Dr. *R. Luther.*

Herr *Goldschmidt*, der sich mit mir in die Wieder-Aufsuchung seines Planeten Pseudo-Daphne (56) so getheilt hatte, dass er vorzugsweise zwischen Hyp. I. u. II. der in № 1310 gegebenen Ephemeriden suchte, während ich die grösseren Rectascensionen von 21ʰ12ᵐ bis 22ʰ28ᵐ durchmustert habe, hat am 27sten August den wohlverdienten Lohn für seine grosse Ausdauer darin gefunden, dass er den Planeten mit der sternreichen akademischen Charte 20ʰ des Herrn Dr. *Hencke* gleichsam aufs Neue entdeckt hat. Die tägliche Bewegung zeigt eine befriedigende Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung, und der Ort des Planeten ist nach der Beobachtung nur 6′ nördlich von der Curve, die aus meinen Elementen folgen würde.

Folgende nur ganz flüchtig entworfene

Elemente III. (56)

Epoche 1857 Sept. 13 0ʰ Berlin

M = 36° 9′5
π = 294 40,6 }
☊ = 194 39,5 } Mittl. Äquin. 1861,0
i = 8 3,5 }
φ = 13 7,6
μ = 846″72

hatten bloss den Zweck, die Beobachtungen von 1857 und 1861 vorläufig zu verbinden, und zeigen zugleich die Verschiedenheit des Planeten (56) von Daphne.

Folgende ebenfalls nur flüchtig berechnete Ephemeride wird die Rectascensionen wahrscheinlich etwas zu klein geben:

0ʰ Berlin	AR. in Zeit	Decl.	log Δ
1861 Aug. 28	20ʰ26ᵐ 3ˢ	−6°44′1	0,0400
29	25 48	52,3	
30	25 35	−7 0,4	
31	25 24	−7 8,4	
1861 Sept. 1	20ʰ25ᵐ24ˢ	−7°16′4	0,0498
2	25 7	24,3	
3	25 2	32,2	
4	24 58	39,9	
5	24 56	47,6	0,0605
6	24 56	55,2	
7	24 58	−8 2,7	
8	25 2	10,0	
9	25 8	17,3	0,0720
10	25 16	24,4	
11	25 25	31,5	
12	25 37	38,5	
13	25 50	45,3	0,0841
14	26 5	52,0	
15	26 23	58,5	
16	26 42	−9 4,9	
17	27 3	11,2	0,0966
18	27 25	17,3	
19	27 50	23,3	
20	28 16	29,2	
21	28 44	34,9	0,1095
22	29 14	40,4	
23	29 46	45,8	
24	30 20	51,0	
25	30 55	56,1	0,1228
26	31 31	−10 1,0	
27	32 10	5,8	
28	32 50	10,4	
29	33 32	14,8	0,1362
30	34 15	19,0	
Oct. 1	35 0	23,1	
2	35 47	27,0	
3	36 35	30,8	0,1498
4	37 25	34,4	
5	38 16	37,8	
6	39 8	41,0	
7	20 40 3	−10 44,1	0,1634

Bilk bei Düsseldorf 1861 Sept. 4.

R. Luther.

Elemente des Cometen II. 1861, von Herrn *Auwers.*

Von dem Cometen II. 1861 habe ich folgende Positionen bestimmt:

	M. Zt. Königsb.	α ☄	δ ☄
Aug. 21	10ʰ36ᵐ19ˢ5	15ʰ22ᵐ9ˢ67	+44°40′36″9
30	9 57 56,7	15 32 8,94	+43 41 38,0

Beide beruhen auf sehr guten Sternörtern.

An die erste dieser Beobachtungen, die erste von *Liais* und das Mittel aus der Pariser und Bilker vom 18ten Juli versuchte ich vergeblich eine Parabel anzuschliessen; der mittlere Ort liess sich nur bis auf 1' darstellen. Durch Variation von M und $\frac{1}{a}$ ergab sich vielmehr folgende Ellipse:

$$\begin{aligned} T &= \text{Juni } 11{,}55058 \text{ Greenwich} \\ \pi &= 249^\circ\ 7'\ 15''4 \\ \Omega &= 278\ 57\ 30{,}0 \quad \Big\} \text{ Mittl. Äquin. } 1861 \\ i &= 85\ 29\ 18{,}5 \\ \log q &= 9{,}915033 \\ \log e &= 9{,}995242 \quad \text{Bew. direct.} \end{aligned}$$

Umlaufszeit 656 Jahre.

Nach Vollendung dieser Rechnung wurden mir die Beobachtungen von *Moesta* bekannt. Wie diese in dem Pariser Bulletin angegeben sind, enthalten sie mehrere Fehler, deren Verbesserung indess zweifellos ist. Juni 10 ist nämlich der Comet mit dem Sterne A. Z. 322, № 108, verglichen, dessen Declination für 1861,0 nach *Argelander* $-27^\circ 53' 28''6$ ist, während Lal. 7574 für denselben $-27^\circ 52' 34''8$ giebt; die Vergleichung der Beobachtung vom 10ten Juni mit der vom 12ten und den *Liais*'schen zeigt nun, dass die von *Moesta* benutzte Decl, der Zonen um $+1'$ zu corrigiren ist. Ferner ist Juni 12 $\Delta\delta$ + statt — zu nehmen. Nach Anbringung dieser Verbesserungen habe ich die Beobachtungen Santiago Juni 10 und 12, und Rio Janeiro Juni 11 und 13 in den Normalort vereinigt

Juni 12,0 Gr. $\alpha ☌ = 61^\circ 14' 7''6 \quad \delta ☌ = -27^\circ 18' 59''8$

mit Ausschluss jedoch der stärker abweichenden und bei einer $\Delta\alpha$ von 7^m wohl weniger sicheren AR. von Juni 10.

Die Beobachtungen Bilk Juli 22 und London Juli 23 geben den zweiten Ort

Juli 23,0 Gr. $\alpha ☌ = 221^\circ 27' 31''2 \quad \delta ☌ = +50^\circ 43' 32''6$.

Indem ich ohne eine Hypothese über die Natur des Kegelschnitts aus diesen beiden Örtern und meiner Beobachtung vom 30sten Aug. die Bahn des Cometen bestimmte, fand ich eine der vorigen nahe kommende Ellipse, deren Elemente sind:

$$\begin{aligned} T &= \text{Juni } 11{,}55081 \text{ Greenwich} \\ \pi &= 249^\circ\ 7'\ 20''6 \\ \Omega &= 278\ 58\ 8{,}7 \quad \Big\} \text{ Mittl. Äquin. } 1861{,}0 \\ i &= 85\ 28\ 52{,}1 \\ \log q &= 9{,}9150472 \\ \log e &= 9{,}9949560 \\ \log a &= 1{,}8525784 \quad \text{Bew. direct.} \end{aligned}$$

Umlaufszeit = 601J0.

Königsberg 1861 Sept. 2.

A. Auwers.

Verkäufliches Passageninstrument.

Es ist bei mir ein im besten Zustande befindliches transportables Passageninstrument von *Elliot, Brothers*, zum Verkauf deponirt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 20 Pariser Linien Öffnung und 24 Zoll Brennweite, und zwei astronomische Oculare, von denen eins mit einem Prisma versehen ist. Die Fadenbeleuchtung geschieht durch die Horizontalachse. Die Zapfen sind von Glockenmetall. Das Instrument hat einen Verticalkreis von 5 Zoll Durchmesser, mit zwei Nonien, die unmittelbar Minuten angeben. An dem Nonienträger ist eine Libelle. Eine zweite Libelle dient zum Nivelliren der Hauptachse. Das Stativ ist von Messing. Beigegeben ist noch eine Lampe zur Fadenbeleuchtung. Das Ganze lässt sich in einen dazu gehörigen Kasten verpacken, der nahezu 30 Zoll lang, 16 Zoll breit und 9 Zoll hoch ist. Preis 120 Preuss. Thaler.

P.

Inhalt.

Altona 1861. September 11.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1326.

Schreiben des Herrn Prof. *Schönfeld*, Directors der Sternwarte zu Mannheim, an den Herausgeber.

Hierdurch erlaube ich mir, Ihnen einen neuen Veränderlichen anzukündigen, dessen Constatirung mir vorgestern, jedoch fussend auf das Material der Bonner Durchmusterung, gelungen ist. Es ist der Stern 9^m $3^h18^m50^s19$ aus B. Z. 533, der bei den Beobachtungen für die Bonner Charten vermisst und wiederholt vergebens gesucht wurde. Ich wurde auf den Stern wieder aufmerksam, als ich vor einigen Tagen durch die Güte des Herrn Prof. *Argelander* das aus dem vierten Bande der Bonner Beobachtungen besonders abgedruckte Fehlerverzeichniss für die *Bessel*'schen Zonenbeobachtungen erhielt, in welchem die Vermuthung ausgesprochen ist, die *Bessel*'sche Beobachtung möge wohl einem noch unbekannten Planeten von starker Neigung angehören. Der Stern ist aber in der That an seiner Stelle, und folgte nach zwei Durchgängen am Ringmicrometer 1861 Aug. 31 einem Stern schwach 9ter Grösse 44^s7 $11''$ südlich, während er nach *Bessel*'s Beobachtung demselben 45^s $15''$ südlich folgen soll. Die Position des Veränderlichen (*R* Persei) ist für 1855,0

$$3^h20^m50^s \quad +35°10'1.$$

Sein Licht ist röthlich, seine Helligkeit übertraf 1861 August 31 die des vorausgehenden Sternes um 1½ Stufen.

Aus dem erwähnten Fehlerverzeichnisse geht hervor, dass von den mehr als 45000 im Bereiche der Bonner Durchmusterung liegenden *Bessel*'schen Sternen nunmehr nur noch ein einziger der Modificirung bedarf, und dieser eine, (Zone 285, $11^h26^m42^s09$) findet sich in einer nicht von *Bessel*, sondern von *Rosenberger* beobachteten Zone, in der viele und zum Theil complicirte Fehler vorkommen. Unter diesen 45000 Sternen ist nur ein Planet beobachtet, und eine geringe Anzahl von Objecten hat sich als periodisch veränderlich herausgestellt. Ich glaube, dass dieses interessante Resultat der Bonner Arbeit geeignet ist, unsere Begriffe von der Constanz des Fixsternhimmels feststellen zu helfen, und dass seine besondere Erwähnung gegenüber den immer noch laut werdenden Ansichten von der Häufigkeit des „Verschwindens" kleiner Sterne wohl gerechtfertigt ist.

Ich benutze die Gelegenheit, um Ihnen noch meine bisher erhaltenen Beobachtungen des Planeten (71) mitzutheilen, und muss dabei einen Fehler in der Beobachtungszeit von Aug. 17 berichtigen. So wie sie hier steht ist sie richtig.

	M. Zt. Mannh.	(71) — * Δα	Δδ	Grösse	α app.	lg (Par. × Δ)	δ app.	lg (Par. × Δ)	Stern
1861 Aug. 17	10h 49m 5s	+0m 13s21	−2′ 17″2	10m7	22h 15m 15s52	9,2005n	+0° 1′ 4″0	0,8120	*a*
17	11 50 40	+0 10,56	−2 10,7		15 12,87	8,8047n	1 10,5	0,8118	*a*
18	9 51 37	−0 48,11	−0 32,1	10,9	14 14,20	9,3646n	2 49,1	0,8117	*a*
18	11 52 35	−0 53,49	−0 26,0		14 8,82	8,7208n	2 55,2	0,8117	*a*
22	10 38 21	+1 50,32	−1 6,5	10,6	9 54,58	9,1393n	8 44,8	0,8110	*b*
22	11 39 34	+1 47,61	−0 59,4		9 51,87	8,6243n	8 51,9	0,8110	*b*
28	10 58 45	−0 19,33	+0 25,6	10,9	3 29,38	8,7707n	14 36,6	0,8104	*c*
28	11 46 31	−0 21,48	+0 27,4		3 27,23	8,2730	14 38,4	0,8103	*c*
30	9 32 7	+0 55,23	+0 46,8	11,0	1 27,71	9,2472n	15 48,0	0,8104	*d*
31	11 40 53	−0 12,24	+1 15,9	10,9	22 0 20,24	8,5319	16 17,1	0,8101	*d*
Sept. 1	10 20 20	−1 10,36	+1 38,2	10,7	27 59 22,12	8,9426n	16 39,3	0,8102	*d*

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1861,0, reducirt auf *Wolfers'* Tab. Red.

a	22h 14m 58s 02	+0° 2′ 57″7	Bond Zone 18 und 19, № 62
b	7 59,93	9 27,6	„ 18 19 48
c	3 44,34	13 47,0	20 21 35
d	0 28,11	14 37,1	20 21 27

Zur Reduction der aus den Zonen des ersten Bandes der Annals of the Astronomical Observatory of the Harvard College entnommenen Sternörter auf *Wolfers* habe ich die am Schlusse jeder Zone gegebenen Bedingungsgleichungen

für x, x', y, y' mit dem Standard Catalogue der Einleitung verglichen und dadurch das Gewicht ermittelt, mit dem die verschiedenen Cataloge, aus denen der Standard Catalogue entstanden ist, zur Bestimmung von x und y gedient haben. Die Correctionen von x' und y' habe ich nicht berechnet; sie können für die benutzten Zonen nur klein sein, da die Bestimmungssterne fast sämmtlich bei *Bessel* vorkommen, und die Positionen, die aus andern Catalogen entnommen sind, fast gleichmässig durch die Zonen vertheilt sind. Die angenommenen Correctionen sind:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
für Zone 18 u. 19	$+0^s{,}045$	$+0''{,}81$
20 u. 21	$+0{,}041$	$+0{,}53$

Mannheim 1861 Sept. 1.

Zu meinem Schreiben von Sept. 1 liefere ich heute noch einen kleinen Nachtrag, indem ich auch den Stern aus *Bessel's* Zone 285, $11^h26^m25^s09$, 1825 April 23 von *Rosenberger* beobachtet, identificirt habe. *Argelander's*, in Anm. 54 des früher erwähnten Fehlerverzeichnisses geäusserte Vermuthung, dass das beobachte Object ein Planet gewesen sei, ist vollständig gegründet, aber es ist ein schon früher bekannter, nämlich die Pallas, die 1825 Anfang März mit der Sonne in Opposition gewesen war. In den mir zu Gebote stehenden literarischen Hülfsmitteln finde ich nur zwei sehr rohe und fehlerhafte Ephemeriden für die damalige Opposition, von denen die eine in den Mailänder Ephemeriden für 1825, die andere in *Bode's* Jahrbuch für 1827 steht. Dagegen enthält das Jahrbuch für 1828 eine Reihe von Göttinger Meridianbeobachtungen, die sich von März 3 bis April 7 erstrecken, und aus denen man den Fehler der Ephemeride für April 23 schon so weit schätzen kann, dass eine Entscheidung über die bei *Rosenberger* zweifelhafte Zeitminute möglich ist. Noch besser folgt die Identität des beobachteten Objects mit Pallas aus einer Vergleichung der Königsberger und einiger Göttinger Beobachtungen mit den Elementen für 1828, die *Encke* in № 140 der A. N. gegeben hat. Ich finde unter gehöriger Berücksichtigung der Präcession und Nutation, jedoch ohne Berücksichtigung der Störungen von 1825 bis 1828, aus jenen Elementen die scheinbaren Örter der Pallas für die Culmination zu

		α	δ
Göttingen	März 25	$174°\ 0'\ 26''$	$+8°28'\ 3''$
	April 7	172 18 38	+12 47 6
Königsberg	April 23	171 29 58	+16 30 0

und wenn ich die Zeitminute in Zone 285 25 lese,

	R—B. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
März 25	$+8'\ 32''$	$+0'\ 12''$
April 7	+7 41	−0 27
23	+6 57	−0 42

Die Rechnungen sind alle fünfstellig geführt und der regelmässige Gang der Abweichungen, die den Störungen zuzuschreiben sind, lässt keinen Zweifel über die Planetennatur des Zonensterns. Pallas war etwa 7.8^m und *Rosenberger* musste bei der Bewegung des Fernrohrs nach Norden auf sie stossen. Sobald mir osculirende Elemente für 1825 bekannt werden, werde ich übrigens die Beobachtung noch mit diesen vergleichen, halte jedoch schon jetzt die Identität des Zonensterns mit Pallas für völlig erwiesen.

Hiermit ist die letzte ihrem Objecte nach noch zweifelhafte Beobachtung aus *Bessel's* Zonen, soweit diese in Bonn untersucht sind, verificirt und man kann nunmehr mit einer an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit behaupten, dass alle von *Bessel* zwischen $-2°$ und $+45°$ Decl. beobachteten Sterne wiedergesehen worden sind.

Mannheim 1861 Sept. 5.

E. Schönfeld.

Wiederkehr des Cometen von *Pons* *) 1861 und 1862, von Herrn Prof. *Encke*.

Seitdem Herr Dr. *Axel Möller* in Lund den von Herrn *Faye* entdeckten Cometen so musterhaft berechnet hat, wird die genaue Vorausberechnung des *Pons*'schen Cometen nur untergeordnetes Interesse haben. Ich habe deshalb für seine diesjährige Wiedererscheinung auch nur die Jupitersstörungen genauer ermitteln lassen, was ich dem Herrn *Powalky* verdanke, und sonst mich begnügt, nach den im Jahrbuche von 1861 abgeleiteten Werthen eine genäherte Angabe der in diesem Jahre stattfindenden Elemente zu erhalten. Wie nahe diese zutreffen werden, wird der Erfolg lehren. In jedem Falle glaube ich hoffen zu dürfen, dass sie nahe genug der Wahrheit sein werden, um die Auffindung schon ziemlich frühzeitig möglich zu machen.

Die jetzige Wiedererscheinung hat ein doppeltes Interesse. Einmal ist der Lauf des Cometen in diesem Jahre ziemlich ähnlich der Erscheinung im Jahre 1828 und 1829, wo der Comet, der Jahreszeit nach, nicht völlig einen Monat früher seine Sonnennähe erreichte, nämlich 1829 Jan. 9,7. In der jetzigen Wiederkehr fällt sie auf den 6ten Febr. 1862. Dann aber ward er zuerst mit den neueren Hülfsmitteln damals beobachtet. *Struve* mit seinem Dorpater Refractor sah ihn (Astr. Nachr. № 153) 1828 Sept. 16 als eine höchst

*) *Encke's* Comet. *P.*

schwache Nebelmasse, die er mit α Arietis verglich, wenngleich nur beiläufig; die eigentlichen Beobachtungen fangen erst im October an. Am 16ten Sept. war der logar. der Entfernung des Cometen von der Erde 0,03961, von der Sonne 0,29465. Dieselben Abstände wird der Comet am 3ten Oct. 1861, dem Tage des Vollmonds, haben und von Tage zu Tage heller werden. Man wird sonach in Bezug auf die Zunahme oder Abnahme der Lichtstärke einen Schluss machen können, sicherer als früher, wo die Verschiedenheit der Fernröhre diesen Schluss beeinträchtigte.

Zweitens wird bei dieser Wiederkehr der Comet vor dem Perihele auf der nördlichen, nach dem Perihele auf der südlichen Halbkugel der Erde sehr gut beobachtet werden können, und da jetzt Herr *Maclear* durch die Englische Regierung so vortrefflich ausgerüstet ist, dass seine Beobachtungen der letzten Erscheinung völlig den Europäischen gleich zu stellen sind, so ist gegründete Hoffnung vorhanden, dass wir bei dem ungemeinen Eifer und grosser Geschicklichkeit dieses Astronomen, von welchen beiden Eigenschaften er gerade bei diesem Cometen schon so vielfache Beweise gegeben hat, Beobachtungen vor und nach dem Perihelo von gleicher Güte erhalten werden, ein Umstand, der für die spätere Erklärung der Vergrösserung der mittleren Bewegung sehr wichtig werden kann. Ausserdem wird auch durch das Observatorium in Madras der Comet beobachtet werden können, und da Herr *Pogson* bereits auf die kleinen Planeten aufmerksam geworden ist, so wird er auch diesen Cometen gewiss beachten. Herr *Airy* hat, wie schon früher, die Güte gehabt, die Ephemeride rechtzeitig nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung und nach Madras hinzuschicken.

Die folgende Ephemeride ist in grosser Ausdehnung von Oct. 3 1861 bis April 16 1862 von Herrn *Powalky* berechnet. Sie giebt für den Berliner Mittag den jedesmaligen scheinbaren Ort bezogen auf das jedesmalige scheinbare Äquinoctium. Zum Grunde liegen nachstehende Elemente:

Epoche 1862 Febr. 6,2 mittl. Berl. Zt.	
Mittlere Länge	158° 1′ 0″
Mittlere Anomalie	0 0 10
Länge des Perihels	158 0 50
☊	334 30 50
i	13 5 0
Excentr. Winkel φ	57 51 20
Mittl. tägl. Bewegung	1074,625
$\log a$	0,3458331

Für jetzt habe ich passend gehalten, nur den Lauf in diesem Jahre anzugeben. Die Örter im folgenden Jahre werden vielleicht einer grösseren Correction bedürfen. Sie werden später mitgetheilt werden.

Ephemeride.

0h m. Berl. Zt.	α	D	δ	D	log Δ	D	log r	D
1861 Oct. 3	0h 22m 35s 05	—2m 21s 26	+18° 59′ 53″1	— 6′ 24″9	0,044417	—4065	0,319852	—2165
4	20 13,79	2 23,39	53 28,2	6 51,5	0,040352	3971	0,317687	2185
5	17 50,40	2 25,39	46 36,7	7 18,1	0,036381	3874	0,315502	2207
6	15 25,01	2 27,23	39 18,6	7 44,5	0,032507	3775	0,313295	2228
7	12 57,78	2 28,93	31 34,1	8 11,1	0,028732	3671	0,311067	2250
8	10 28,85	2 30,46	23 23,0	8 37,3	0,025061	3564	0,308817	2273
9	7 58,39	2 31,84	14 45,7	9 3,5	0,021497	3454	0,306544	2295
10	5 26,55	2 33,02	18 5 42,2	9 29,1	0,018043	3342	0,304249	2318
11	2 53,53	2 34,06	17 56 13,1	9 54,5	0,014701	3227	0,301931	2342
12	0 0 19,47	2 34,90	46 13,6	10 19,4	0,011474	3109	0,299589	2365
13	23 57 44,57	—2 35,58	+17 35 59,2	—10 43,7	0,008365	—2990	0,297224	—2390
14	55 8,99	2 36,06	25 15,5	11 7,3	0,005375	2868	0,294834	2414
15	52 32,93	2 36,36	14 8,2	11 30,4	0,002507	2746	0,292420	2440
16	49 56,57	2 36,48	17 2 37,8	11 52,5	9,999761	2622	0,289980	2465
17	47 20,09	2 36,42	16 50 45,3	12 14,0	9,997139	2497	0,287515	2492
18	44 43,67	2 36,16	38 31,3	12 34,4	9,994642	2371	0,285023	2518
19	42 7,51	2 35,73	25 56,9	12 53,9	9,992271	2245	0,282505	2545
20	39 31,78	2 35,11	16 13 3,0	13 12,4	9,990026	2120	0,279960	2572
21	36 56,67	2 34,30	15 59 50,6	13 29,7	9,987906	1993	0,277388	2601
22	34 22,37	2 33,30	46 20,9	13 45,8	9,985913	1868	0,274787	2629
23	23 31 49,07	—2 32,12	+15 32 35,1	—14 0,7	9,984045	—1744	0,272158	—2658
24	29 16,95	2 30,77	18 34,4	14 14,3	9,982301	1620	0,269500	2688
25	26 46,18	2 29,26	15 4 20,1	14 26,6	9,980681	1499	0,266812	2719
26	24 16,92	2 27,57	14 49 53,5	14 37,4	9,979182	1379	0,264093	2749
27	21 49,35	2 25,72	35 16,1	14 47,0	9,977803	1261	0,261344	2780
28	19 23,63	2 23,73	20 29,1	14 55,0	9,976542	1147	0,258564	2813

0^h m. Berl. Zt.	α	D	δ	D	log Δ	D	log r	D
1861 Oct. 28	23h 19m 23s63	−2m 23s 73	+14° 20′ 29″1	−14′ 55″0	9,976542	−1147	0,258564	−2813
29	16 59,90	2 21,59	14 5 34,1	15 1,7	9,975395	1034	0,255751	2845
30	14 58,31	2 19,30	13 50 32,4	15 6,9	9,974361	926	0,252906	2879
31	12 19,01	2 16,88	35 25,5	15 10,7	9,973435	820	0,250027	2913
Nov. 1	10 2,13	2 14,33	20 14,8	15 13,1	9,972615	718	0,247114	2947
2	23 7 47,80	−2 11,66	+13 5 1,7	−15 14,2	9,971897	−621	0,244167	−2983
3	5 36,14	2 8,90	12 49 47,5	15 13,8	9,971276	521	0,241184	3020
4	3 27,24	2 6,03	34 33,7	15 12,0	9,970748	439	0,238164	3057
5	23 1 21,21	2 3,10	19 21,7	15 9,1	9,970309	354	0,235107	3094
6	22 59 18,11	2 0,11	12 4 12,6	15 4,9	9,969955	275	0,232013	3133
7	57 18,00	1 57,04	11 49 7,7	14 59,7	9,969680	201	0,228880	3172
8	55 20,96	1 53,91	34 8,0	14 53,5	9,969479	132	0,225708	3213
9	53 27,05	1 50,74	19 14,5	14 46,2	9,969347	66	0,222495	3255
10	51 36,31	1 47,52	11 4 28,3	14 37,7	9,969281	− 8	0,209240	3297
11	49 48,79	1 44,28	10 49 50,6	14 28,4	9,969273	+ 47	0,215943	3340
12	22 48 4,51	−1 41,03	+10 35 22,2	−14 18,2	9,969320	95	0,212603	−3384
13	46 23,48	1 37,77	21 4,0	14 7,2	9,969415	140	0,209219	3429
14	44 45,71	1 34,50	10 6 56,8	13 55,5	9,969555	179	0,205790	3476
15	43 11,21	1 31,24	9 53 1,3	13 43,3	9,969734	213	0,202314	3523
16	41 39,97	1 27,97	39 18,0	13 30,4	9,969947	242	0,198791	3572
17	40 12,00	1 24,72	25 47,6	13 17,1	9,970189	267	0,195219	3621
18	38 47,28	1 21,48	9 12 30,5	12 3,3	9,970456	287	0,191598	3672
19	37 25,80	1 18,25	8 59 27,2	12 49,0	9,970743	301	0,187926	3725
20	36 7,55	1 15,06	46 38,2	12 34,3	9,971044	312	0,184201	3778
21	34 52,49	1 11,88	34 3,9	12 19,3	9,971355	317	0,180423	3834
22	22 33 40,61	−1 8,74	+ 8 21 44,6	−12 4,0	9,971672	+ 318	0,176589	−3890
23	32 31,87	1 5,64	8 9 40,6	11 48,4	9,971990	314	0,172699	3948
24	31 26,23	1 2,56	7 57 52,2	11 32,6	9,972304	305	0,168751	4007
25	30 23,67	59,53	46 19,6	11 16,6	9,972609	293	0,164744	4069
26	29 24,14	56,55	35 3,0	11 0,3	9,972902	275	0,160675	4131
27	28 27,59	53,61	24 2,7	10 44,2	9,973177	255	0,156544	4195
28	27 33,98	50,72	13 18,5	10 28,0	9,973432	228	0,152349	4261
29	26 43,26	47,89	7 2 50,5	10 11,8	9,973660	197	0,148088	4330
30	25 55,37	45,12	6 52 38,7	9 55,8	9,973857	163	0,143758	4400
Dec. 1	25 10,25	42,40	42 42,9	9 39,9	9,974020	124	0,139358	4472
2	22 24 27,85	−39,76	+ 6 33 3,0	− 9 24,0	9,974144	+ 80	0,134886	−4546
3	23 48,10	37,17	23 39,0	9 8,3	9,974224	+ 33	0,130340	4622
4	23 10,93	34,66	14 30,7	8 52,9	9,974257	− 18	0,125718	4700
5	22 36,27	32,22	6 5 37,8	8 37,7	9,974239	76	0,121018	4782
6	22 4,05	29,87	5 57 0,1	8 22,9	9,974163	135	0,116236	4865
7	21 34,18	27,59	48 37,2	8 8,4	9,974028	199	0,111371	4952
8	21 6,59	25,40	40 28,8	7 54,5	9,973829	267	0,106419	5040
9	20 41,19	23,30	32 34,3	7 40,9	9,973562	338	0,101379	5132
10	20 17,89	21,28	24 53,4	7 27,7	9,973224	413	0,096247	5227
11	19 56,61	19,36	17 25,7	7 15,2	9,972811	492	0,091020	5324
12	22 19 37,25	−17,52	+ 5 10 10,5	− 7 3,3	9,972319	− 575	0,085696	−5425
13	19 19,73	15,78	5 3 7,2	6 52,0	9,971744	661	0,080271	5530
14	18 3,95	14,13	4 56 15,2	6 41,4	9,971083	752	0,074741	5633
15	18 49,82	12,59	49 33,8	6 31,4	9,970331	845	0,069104	5749
16	18 37,23	11,15	43 2,4	6 22,2	9,969486	943	0,063355	5865
17	18 26,08	9,82	36 40,2	6 13,9	9,968543	1045	0,057490	5984
18	18 16,26	8,58	30 26,3	6 6,4	9,967498	1149	0,051506	6108
19	18 7,68	7,45	24 19,9	5 59,8	9,966349	1261	0,045398	6237
20	18 0,23	6,44	18 20,1	5 53,9	9,965088	1374	0,039161	6370
21	17 53,79	5,56	12 26,2	5 49,3	9,963714	1491	0,032791	6509
22	22 17 48,23	−4,81	+ 4 6 36,9	− 5 45,8	9,962223	−1613	0,026282	−6652
23	17 43,42	4,20	4 0 51,1	5 43,7	9,960610	1740	0,019630	6802
24	17 39,22	−3,76	3 55 7,4	5 42,6	9,958870	−1871	0,012828	−6956

0h m. Zt. Berl.	α	D	δ	D	log Δ	D	log r	D
1861 Dec. 24	22h 17m 39s 22	−3s 76	+3°55′ 7″4	−5′ 42″6	9,958870	−1871	0,012828	−6956
25	17 35,46	3,47	49 24,8	5 43,2	9,956999	2007	0,005872	7118
26	17 31,99	3,33	43 41,6	5 45,1	9,954992	2147	9,998754	7284
27	17 28,66	3,37	37 56,5	5 48,7	9,952845	2292	9,991470	7459
28	17 25,29	3,60	32 7,8	5 54,1	9,950553	2443	9,984011	7640
29	17 21,69	4,05	26 13,7	6 1,7	9,948110	2598	9,976371	7828
30	17 17,64	4,74	20 12,0	6 11,9	9,945512	2760	9,968543	8026
31	17 12,90	−5,68	14 0,1	−6 24,3	9,942752	2926	9,960517	−8230
1862 Jan. 1	22 17 7,22		+3 7 35,8		9,939826		9,952287	

Berlin 1861 Septt. 14. *Encke.*

Moon Culminations taken at the Observatory Williamstown, Victoria.

Communicated by *R. Ellery*, Director of the Observatory.

Approximate Longitude 9h 39m 40s.

	Object	№ of Wires	AR.
1861 April 3	α² Capricorni	7	20h 10m 21,98
	ρ Capricorni	7	20 20 57,30
	☾ II. Limb.	7	20 23 18,20
	θ Capricorni	7	20 58 9,11
17	☾ I. Limb.	7	7 7 26,12
	δ Geminorum	7	7 11 51,03
	g Geminorum	7	7 38 6,37
22	e Leonis	7	11 23 15,62
	υ Leonis	7	11 29 52,79
	☾ I. Limb.	7	11 42 38,90
	χ Virginis	7	12 32 7,49
	ψ Virginis	7	12 47 10,74
23	χ Virginis	7	12 32 7,57
	☾ I. Limb.	7	12 39 59,94
	ψ Virginis	7	12 47 10,72
	61 Virginis	7	13 11 11,54
	α Virginis	7	13 17 55,58
24	61 Virginis	7	13 11 11,66
	α Virginis	7	13 17 55,71
	☾ I. Limb.	7	13 40 19,24
25	α² Librae	7	14 43 15,09
	☽ II. Limb.	7	14 46 26,25
	ι¹ Librae	7	15 4 21,75
	β Scorpii	7	15 58 25,02
	ν Scorpii	7	16 3 58,76
26	☽ II. Limb.	7	15 52 44,76
	β¹ Scorpii	7	15 57 24,96
1861 April 26	ν Sorpii	7	16h 3m 58s 64
	θ Ophiuchi	7	17 13 31,87
	d Ophiuchi.	7	17 18 32,38
27	☾ II. Limb.	7	16 59 47,68
	θ Ophiuchi	7	17 13 31,80
	d Ophiuchi	7	17 18 32,25
	δ Sagittarii	7	18 12 8,97
	λ Sagittarii	7	18 19 26,57
28	☽ II. Limb.	7	18 5 7,77
	δ Sagittarii	7	18 12 8,90
	λ Sagittarii	7	18 19 26,58
	σ Sagittarii	7	18 46 41,60
	π Sagittarii	7	19 1 32,45
29	σ Sagittarii	7	18 46 41,80
	π Sagittarii	7	19 1 32,67
	☽ II. Limb.	7	19 6 43,28
	f Sagittarii	7	19 38 17,67
	ω Sagittarii	7	19 47 22,02
May 1	☽ II. Limb.	7	20 56 5,15
	θ Capricorni	7	20 58 9,95
	ν Aquarii	7	21 2 3,28
	β Aquarii	7	21 24 16,19
	ξ Aquarii	7	21 30 22,84
3	γ Aquarii	7	22 14 30,07
	η Aquarii	7	22 28 14,24
	☽ II. Limb.	7	22 30 57,57
	γ Piscium	3	23 9 58,76

	Object	№ of Wires	AR.
1861 May 4	γ Piscium	7	23ʰ 9ᵐ58ˢ87
	☽ II. Limb.	7	23 15 35,93
	ω Piscium	7	23 52 11,52
5	ω Piscium	7	23 52 11,56
	☽ II. Limb.	7	23 59 48,89
7	☽ II. Limb.	7	1 30 47,84
	β Arietis	7	1 46 58,84
17	10 Leonis	7	9 29 54,28
	☾ I. Limb.	7	9 33 9,49
	o Leonis	7	9 33 45,91
	45 Leonis	7	10 20 20,71
	ρ Leonis	7	10 25 31,79
18	45 Leonis	7	10 20 20,61

	Object	№ of Wires	AR.
1861 May 18	ρ Leonis	4	10ʰ25ᵐ31ˢ69
	☾ I. Limb.	6	10 25 43,18
19	☾ I. Limb.	7	11 18 38,67
	e Leonis	7	11 23 15,35
	υ Leonis	7	11 29 52,50
	η Virginis	7	12 12 50,51
	q Virginis	7	12 26 39,31
21	☾ I. Limb.	7	13 10 16,05
	α Virginis	7	13 17 55,43
	73 Virginis	7	13 24 36,58
	89 Virginis	7	13 42 22,73
	B. A. C. 4700	7	14 3 18,57

Observerd by the Chronographic Method.

Robert J. Ellery.

Osservazioni della Cometa II. del 1861, fatte all' Osservatorio di Padova.

	T. m. di Padova	Posizione della Cometa AR.	Posizione della Cometa Decl.	Pos. app. della Stella AR.	Pos. app. della Stella Decl.	№ d. confr.	Autorità	Osservazioni
Luglio 1	9ʰ57ᵐ47ˢ1	7ʰ24ᵐ17ˢ07	+55°11′21″0	7ʰ30ᵐ41ˢ21	55° 4′52″6	5	2003 Radcliffe	Micrometro filare
1	10 56 10,3	7 26 31,85	55 31 18,9	7 27 7,55	55 30 46,4	5	1987 „	„
1	12 50 57,7	7 31 1,27	56 9 43,0					al Meridiano
2	13 53 17,0	8 37 27,49	62 49 9,1					„
8	10 1 32,6	13 17 2,70	62 7 37,3	13 15 20,00	62 7 43,5	6	13563 Öltzen	Microm. a punti lundi
10	12 10 12,5	13 48 2,51	59 18 18,1	13 45 43,44	59 13 45,5	5	3104 Radcl.	Micrometro filare
11	10 0 8,9	13 57 21,03	58 15 31,8	13 57 21,50	57 53 51,5	12	14209 Öltz.	Microm. circolare
12	11 12 0,0	14 6 5,56	57 9 59,3	14 0 38,93	58 11 11,6	5	14268–69 Öltz.	Microm. filare
14	12 12 53,9	14 18 52,78	55 22 19,5	14 14 21,58	55 30 18,2	6	3188 Radcl.	„
15	9 16 37,3	14 23 10,64	54 42 49,5	14 33 53,24	55 37 33,7	6	3241 „	„
16	10 35 53,4	14 27 38,31	53 59 24,9	14 22 43,80	53 55 44,6	6	14587 Öltz.	„
17	9 29 49,3	14 31 10,99	53 23 58,1	14 28 59,71	53 30 41,3	7	3227 Radcl.	„
18	9 30 30,3	14 34 27,15	52 49 54,9	14 36 33,04	53 50 6,9	7	14785 Öltz.	„
19	10 18 20,9	14 37 27,11	52 17 34,8	14 33 25,81	52 10 50,4	13	3239 Radcl.	10 Mic. a p. luc. 3 Mic. fil.
20	10 21 28,3	14 48 4,48	51 48 45,1	14 45 4,10	51 57 7,9	7	3273 „	Micrometro filare.
21	10 41 3,8	*-☌ $\Delta\alpha = +6^s73$	$\Delta\delta = +1'23''0$	14 42 34	51 23	8	An. di 8–9. Gr.	Microm. a punti lucidi.
22	9 42 11,7	14 44 31,79	50 58 8,2	14 41 54,57	50 58 45,9	8	14851 Öltz.	Mic. a punti luc. La stella e data come inc. di pos.
23	10 20 15,2	14 46 36,03	50 34 36,7	14 44 40,88	50 24 54,5	6	14884 „	Microm. filare. idem
24	10 34 49,3	14 48 27,64	50 13 1,8	14 51 48,58	50 11 55,6	7	3293 Radcl.	Micrometro circolare.
25	9 50 0,0	14 50 8,60	49 53 24,8	14 51 48,56	50 11 55,6	7	3293 „	„
30	10 14 47,7	14 57 32,40	48 27 14,9			7		
31	9 56 22,0	14 58 49,07	48 12 59,7	14 59 14,50	48 11 51,5	7	$\frac{3317+18}{2}$ Radcl.	„
Agosto 1	10 0 49,3	15 0 3,88	47 59 8,5			6		
2	10 49 48,9	15 1 20,19	47 45 2,1	14 55 56,52	47 49 43,4	5	3306 Radcl.	„
4	9 45 9,0	15 3 37,72(?)	47 19 18,3	15 3 8,81	47 24 28,3	6	15129 Öltz.	„ (?) inc. la decl.
5	10 28 37,2	15 4 49,00	47 8 42,0					
6	10 19 45,7	15 5 56,59	46 56 15,8	15 4 3,51	47 0 41,0	5	15138-39-40 Ö	„
7	10 34 31,7	15 7 3,54	46 45 8,0					
8	10 25 33,0	*-☌ $\Delta\alpha = +25^s47$	$\Delta\delta = -12'22''9$	15 8 35	46 21	5	Anonima 8. Gr.	„
9	10 39 15,1	15 9 16,13	46 23 45,9			4		
10	9 59 32,2	15 10 20,20	46 14 27,9	15 13 34,62	46 7 42,3	4	15266 Öltz. (?)	Mic. circol. (?) Questa stella è anche la 27991 di Lal. I due cat. non si accordano in decl. Si retenne la pos. di Öltzen.
12	10 13 0,9	15 12 29,52	45 55 10,5			5		

	T. m. di Padova	Posizione della Cometa AR.	Decl.	Pos. app. della Stella AR.	Decl.	№ d. confr.	Autorità	Osservazioni
Agosto 13	10ʰ17ᵐ44ˢ6	15ʰ13ᵐ33ˢ91	+45°45′ 13″9					
14	9 55 20,8	15 14 37,56	45 37 3,0	15ʰ13ᵐ56ˢ77	45°31′ 29″7	5	15272 Öltz.	Micrometro circolare
15	9 40 17,2	15 15 40,80	45 28 17,2					
16	10 0 40,3	15 16 46,09	45 19 30,8			5	15304 "	"
17	10 24 24,6	15 17 51,70	45 10 54,9	15 15 55,94	44 56 29,9			
18	10 33 31,7	15 18 56,01	45 2 39,9	15 21 15,56	44 47 28,7	5	3385 Radcl.	"
20	10 10 47,1	15 21 4,51	44 48 2,8					
23	9 46 7,3	15 24 19,04	44 26 31,1	15 21 40,36	44 29 40,6	5	3387 "	"
25	10 4 29,5	15 26 32,23	44 12 45,9					
26	10 13 3,4	15 27 39,91	44 6 5,5			4		
27	10 36 49,6	15 28 47,45	43 59 45,4	15 33 42,04	44 3 32,6	4	3423 "	"
28	10 0 22,4	15 29 53,29	44 54 8,6			4		
29	9 57 43,1	15 31 1,35	43 47 27,4			6		
30	10 4 28,2	15 32 10,00	43 41 33,4	15 30 25,93	43 37 50,1	5	3413 "	" La stella fu calcolato pel 31 Agosto.
Settemb. 2	10 17 17,1	15 35 38,70	43 24 25,2					
3	10 7 22,6	15 36 47,97	43 18 50,9			5		
4	10 0 5,6	15 37 58,89	43 14 3,0	15 34 46,99	43 8 58,5	4	3431 "	"
5	10 3 53,7	15 39 9,40	43 8 59,1			4		
6	9 32 29,6	15 40 20,35	43 3 26,0	15 41 30,74	42 54 8,3	5	3348 "	"
8	8 39 20,1	15 42 42,86	42 54 51,5					

Dalle mie osservazioni del 1, 17, 30 Luglio il Dr. *Michez* allievo di quest' Osservatorio avea dedotto un' orbita ellittica. Pervenuteci più tardi le osservazioni Brasiliane, egli ripose il calcolo basandosi su quella del Sig. *Liais* dell' 11 Giugno e sulle mie del 17 Luglio e 18 Agosto e arrivo alla sequente orbita:

Passagio al perielio 1861 Giugno 11,36356 T. m. Greenw.

$$\Omega = 278°59'17''3$$
$$\pi = 248\ 53\ 44,1$$ dall' equio. m. dell' 11 Giugno
$$i = 85\ 19\ 3,8$$
$$\varphi = 76\ 59\ 21,9$$
$$\log \mu'' = 1,291591$$
$$T = 181^d3$$

La 2. osservazione dà long. O—C. = −0″6, in lat. O—C. = +0″7. L'identità collo ☄ del 1684 sembra manifesta.

Padova 1861 Settembre 9.

Virgilio Trettenero.

Beobachtungen, Elemente und Ephemeride der Niobe, von Herrn *Auwers.*

Die Niobe habe ich zwei Mal wie folgt am Heliometer beobachtet:

	M. Zt. Königsb.	(71) — *		Vgl.	Scheinb. α (71)	Scheinb. δ (71)	Helligkeit
Sept. 7	9ʰ 4ᵐ33ˢ	+0ᵐ36ˢ23	+1′ 30″6	6α.8δ	21ʰ53ᵐ34ˢ07	+0°17′ 33″0	11ᵐ2
8	10 45 24	−0 23,96	+1 25,5	6—.8—	21 52 33,88	+0 17 28,0	11,3

Der Vergleichstern Lal. 42879 ist zwei Mal von Herrn *Sievers* am *Reichenbach*'schen und drei Mal von mir am *Repsold*'schen Kreise beobachtet und sein scheinbarer Ort für Sept. 8 angenommen:

$$\alpha = 21^h52^m57^s84 \qquad \delta = +0°16'2''5.$$

Aus den Beobachtungen Mannheim und Paris Aug. 17, Bilk Aug. 28 und Königsberg Sept. 8 habe ich als Elemente der Niobe gefunden:

1861 Aug. 28,5 Berlin

$$M = 96°17'27''5$$
$$\pi = 221\ 9\ 19,3$$
$$\Omega = 316\ 10\ 59,3$$ Mittl. Äquin. 1861,0
$$i = 23\ 8\ 56,7$$
$$\varphi = 9\ 23\ 46,9$$
$$\mu = 779''5332$$
$$\log a = 0,4387813$$

Aus diesen Elementen habe ich folgende Ephemeride für 12^h mittl. Zt. Berlin berechnet:

	Scheinb. α	Scheinb. δ	log Δ	log r
1861 Sept. 13	21ʰ48ᵐ6ˢ	+0°16′6	0,2895	0,4609
14	21 47 17	0 16,3		
15	21 46 29	0 16,0		
16	21 45 42	0 15,7		
17	21 44 57	0 15,3	0,2962	0,4618
18	21 44 13	0 14,9		
19	21 43 30	0 14,5		
20	21 42 49	0 14,1		
21	21 42 19	0 13,6	0,3036	0,4627
22	21 41 30	0 13,2		
23	21 40 53	0 12,8		
24	21 40 17	0 12,4		
25	21 39 43	0 12,0	0,3117	0,4636
26	21 39 10	0 11,6		
27	21 38 39	0 11,3		
28	21 38 9	0 10,9		
29	21 37 41	0 10,6	0,3203	0,4645
30	21 37 14	0 10,3		
Oct. 1	21 36 48	0 10,0		
2	21 36 24	0 9,7		
3	21 36 2	0 9,4	0,3294	0,4653
4	21 35 41	0 9,2		
5	21 35 22	0 9,1		
6	21 35 5	0 9,0		
1861 Oct. 7	21ʰ34ᵐ49ˢ	+0° 9′0	0,3389	0,4662
8	21 34 34	0 9,0		
9	21 34 21	0 9,0		
10	21 34 10	0 9,0		
11	21 34 0	0 9,1	0,3487	0,4671
12	21 33 52	0 9,3		
13	21 33 45	0 9,5		
14	21 33 40	0 9,8		
15	21 33 36	0 10,2	0,3586	0,4679
16	21 33 33	0 10,6		
17	21 33 32	0 11,1		
18	21 33 33	0 11,6		
19	21 33 35	0 12,2	0,3600	0,4688
20	21 33 38	0 12,9		
21	21 33 43	0 13,6		
22	21 33 49	0 14,4		
23	21 33 56	0 15,3	0,3790	0,4696
24	21 34 5	0 16,3		
25	21 34 15	0 17,3		
26	21 34 27	0 18,4		
27	21 34 40	0 19,5	0,3893	0,4704
28	21 34 54	0 20,7		
29	21 35 10	0 22,1		
30	21 35 27	0 23,6		
31	21 35 45	+0 25,1	0,3996	0,4713

Königsberg 1861 Sept. 15.

A. Auwers.

Elemente und Ephemeride des Planeten (71) Niobe, von Herrn *Tietjen*.

Folgende Elemente der Niobe sind berechnet aus der Bilker Beobachtung von Aug. 14 und aus zwei Berliner Beobachtungen von Aug. 28 und Sept. 12. Letztere Beobachtungen sind:

			α	δ	Vergl. st.
1861 Aug. 28	12ʰ44ᵐ 9ˢ	mittl. Zt. Berl.	α = 22ʰ 3ᵐ25ˢ71	δ = +0°14′42″0	a
Sept. 12	11 47 47		21 48 56,79	+8 16 47,4	b

Mittlerer Ort der Vergleichsterne für 1861,0:

a	22ʰ 6ᵐ43ˢ64	+0°11′ 30″2	Meridianbeobachtung von Dr. *Förster*
b	21 52 53,50	+0 15 41,8	" " "

Elemente.

Epoche 1861 Aug. 28,0

M = 96° 3′ 28″7
π = 221 9 4,1 ⎫
Ω = 316 11 52,6 ⎬ Scheinb. Äquin. d. Epoche
i = 23 8 34,6 ⎭
φ = 9 28 10,2
$\log a$ = 0,438395
μ = 780″574

Interessant ist die grosse Neigung; nur Pales und Euphrosyne besitzen eine grössere.

Ephemeride.

12ʰ m. Zt. Berl.	α	δ	log Δ
1861 Sept. 21	21ʰ42ᵐ 7ˢ	+0°13′6	0,3032
25	39 42	12,0	0,3113
29	37 39	10,5	0,3120
Oct. 3	36 1	9,4	0,3291
7	34 47	8,9	0,3386
11	33 59	9,1	0,3484
15	33 35	10,1	0,3584
19	33 34	12,2	0,3685

F. Tietjen.

Verkäufliche Instrumente.

Das Passageninstrument und der Meridiankreis, an welchen bisher auf der Sternwarte zu Oxford beobachtet ist, stehen gegenwärtig zum Verkauf. Eine Beschreibung dieser Instrumente, die noch in einem vortrefflichen Zustande sind, findet sich in Vol. I. der „Radcliffe Observations." — Astronomen, welche auf eins derselben oder auf beide reflectiren, wollen sich an den Director der Sternwarte zu Oxford, Herrn *Robert Main*, wenden.

Altona 1861. September 23.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1327—1328.

Berliner Refractor-Beobachtungen von den Herren Dr. *Förster*, *Lesser* und *Tietjen*.

(57) Mnemosyne.

		M. Zt. Berl.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Vergl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1859 Sept.	25	13ʰ52ᵐ36ˢ	+0ᵐ23ˢ34	—4′ 11″5	12,12	*a*	0ʰ 3ᵐ11ˢ60	9,255	+ 7°43′ 55″9	0,785	*F*
	26	11 5 41	+2 10,36	—0 17,9	11,5	*b*	0 2 37,01	8,778ₙ	+ 7 35 39,9	0,778	„
	29	10 52 53	—3 26,50	—2 46,6	6,3	*d*	0 0 39,40	8,700ₙ	+ 7 7 33,1	0,985	„
Oct.	3	12 51 8	+0 37,66	—0 42,6	10,10	*e*	23 58 3,37	9,155	+ 6 28 37,2	0,792	„
	5	12 19 49	—3 5,24	+3 41,4	18,6	*f*	23 56 49,61	9,079	+ 6 9 40,8	0,792	„
	7	10 20 0	—1 52,05	+6 32,5	18,6	*g*	23 55 40,70	8,672ₙ	+ 5 51 23,6	0,792	„
	8	11 38 28	—2 29,24	—3 31,3	12,4	*g*	23 55 3,51	8,902	+ 5 41 19,7	0,792	„
	11	12 58 18	+0 34,59	+1 32,6	14,5	*h*	23 53 19,90	9,316	+ 5 12 24,5	0,806	„
	17	12 56 13	+2 51,86	+0 16,8	15,5	*i*	23 50 18,77	9,367	+ 4 17 24,4	0,813	„
	26	10 52 34	—2 41,04	+3 52,5	15,5	*k*	23 46 55,68	9,104	+ 3 1 44,1	0,813	„
	30	11 29 25	—2 18,29	+3 15,0	15,5	*l*	23 45 54,16	9,301	+ 2 31 2,9	0,819	„
Nov.	2	12 28 1	+0 32,19	+0 19,3	17,10	*m*	23 45 21,04	9,436	+ 2 9 33,1	0,819	„
	10	12 13 37	—1 3,59	+1 50,9	17,6	*n*	23 44 52,05	9,467	+ 1 20 41,8	0,826	„
	11	13 3 26	—1 1,29	—3 37,3	13,5	*n*	23 44 54,34	9,515	+ 1 15 13,6	0,826	„
	19	12 27 35	+0 51,40	—4 0,9	11,6	*o*	23 45 58,88	9,505	+ 0 39 17,8	0,826	„
	21	9 35 9	—2 56,42	+4 9,1	15,5	*p*	23 46 26,71	9,204	+ 0 32 31,9	0,832	„
1860 Jan.	12	7 52 24	+5 40,31	—2 30,4	15,5	*q*	0 23 54,47	9,380	+ 1 7 24,8	0,826	„
	28	6 57 27	+2 1,34	+6 49,5	21,6	*r*	0 42 28,96	9,367	+ 2 20 38,4	0,820	„
	30	7 4 46	+0 52,47	—6 25,9	16,6	*s*	0 44 58,81	9,393	+ 2 31 6,4	0,820	„
Febr.	10	8 40 27	+0 48,62	+5 44,2	15,6	*u*	0 59 17,48	9,531	+ 3 32 45,9	0,826	„
	13	8 0 25	—0 10,61	+3 47,3	12,8	*v*	1 3 16,94	9,505	+ 3 50 20,2	0,820	„
	14	8 16 12	—0 13,10	+8 19,5	12,6	*w*	1 4 39,13	9,522	+ 3 56 17,3	0,820	„
	17	8 27 28	—0 44,04	—4 34,2	12,4	*x*	1 8 45,84	9,531	+ 4 14 29,8	0,826	„
	26	7 36 14	—0 14,08	—5 21,5	14,5	*y*	1 21 20,88	9,514	+ 5 9 58,0	0,820	„

(44) Nysa.

		M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vergl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1859 Nov.	3	12 47 57	+2 9,39	—4 53,8	17,6	*a*	7 45 15,37	9,514ₙ	+17 51 18,2	0,756	*F*
	10	15 1 18	—1 12,40	—7 5,1	15,5	*b*	7 51 34,14	9,146ₙ	+17 34 20,7	0,699	„
	11	11 12 59	—1 52,96	—1 28,9	12,4	*c*	7 52 14,05	9,556ₙ	+17 32 31,0	0,785	„
1860 Febr.	10	10 43 45	+3 4,79	+1 54,6	15,6	*d*	7 14 43,41	8,903	+21 24 49,7	0,644	„
	22	11 24 53	—3 13,48	+1 42,5	12,4	*e*	7 12 24,11	9,330	+21 59 58,3	0,663	„
April	5	12 25 9	—3 9,08	—0 33,6	15,5	*f*	7 44 59,06	9,572	+22 11 39,3	0,785	„
	7	10 47 2	—1 37,68	—4 23,1	15,5	*f*	7 46 30,42	9,522	+22 7 50,0	0,724	„
	17	10 25 51	—0 45,98	—4 40,4	13,7	*g*	7 0 31,95	9,522	+21 41 41,1	0,732	„

(38) Leda.

		M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vergl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1859 Nov.	10	13 16 32	—8 16,98	—2 1,5	12,5	*a*	2 33 29,55	+0,13	+26 39 0,0	+2,7	*F*
	11	13 51 49	—0 0,46	+5 31,0	16,5	*b*	2 32 31,68	+0,17	+26 33 10,4	+2,9	„
	12	12 48 57	—0 53,75	—0 0,5	10,4	*b*	2 31 38,39	+0,12	+26 27 38,9	+2,7	„

(26) Proserpina.

		M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vergl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1859 Nov.	11	12 20 49	—3 16,23	+7 56,2	15,5	*a*	2 33 35,61	+0,06	+14 51 7,3	+2,8	*F*
	12	11 2 43	—4 7,70	+4 56,6	12,4	*a*	2 32 44,14	—0,02	+14 48 7,6	+2,8	„
	19	13 11 47	+1 19,06	+1 42,3	15,5	*b*	2 26 34,85	+0,12	+14 26 39,4	+2,9	„
	20	12 20 18	+0 32,04	—1 0,0	16,5	*b*	2 25 47,84	+0,09	+14 23 57,1	+2,8	„

	M. Zt. Berl.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
(33) Polyhymnia.										
1859 Nov. 12	10h 9m 15s	+0m 31s 19	−6′ 16″9	14,5	*a*	4h 16m 6s 34	9,310n	+23° 52′ 9″0	0,650	*F*
20	13 15 2	+5 40,93	−0 31,3	12,3	*b*	4 7 36,77	9,064	+23 36 15,5	0,621	:
22	12 37 15	+3 35,04	−5 2,5	15,6	*b*	4 5 30,91	8,851	+23 31 44,4	0,623	:
(54) Alexandra.										
1859 Dec. 2	8 0 36	−0 42,94	−4 40,3	8,4	*a*	5 14 21,97	9,610n	+37 27 5,1	0,618	*F*
15	8 28 27	−0 51,30	−0 12,3	13,7	*b*	4 59 40,67	9,477n	+36 49 9,7	0,502	:
(11) Parthenope.										
1859 Dec. 2	11 55 49	−0 27,52	+0 31,4	13,4	*a*	4 30 43,89	8,672	+15 31 55,1	0,712	*F*
8	12 12 5	−6 40,69	−4 31,6	15,5	*a*	4 24 30,78	8,852	+15 26 51,8	0,708	:
15	9 32 56	−0 31,52	+6 7,3	12,6	*b*	4 17 52,74	9,029n	+15 24 6,0	0,708	:
(55) Pandora.										
1860 Jan. 12	12 21 51	−4 20,40	−4 27,9	12,4	*a*	9 11 40,43	−0,07	+26 26 26,2	+2,0	*F*
(32) Pomona.										
1860 Febr. 14	12 26 53	−4 17,61	−6 39,2	9,3	*a*	8 12 0,55	+0,11	+10 58 4,2	+3,8	*F*
(43) Ariadne.										
März 14	10 16 45	+2 54,68	−0 14,0	15,5	*a*	10 32 27,31	8,799n	+ 2 47 9,0	0,814	*F*
(10) Hygiea.										
März 14	12 59 53	+1 11,74	+0 46,9	17,4	*a*	11 10 49,65	8,556n	− 0 17 56,3	0,834	*F*
(30) Urania.										
März 14	10 57 33	−1 10,97	+3 57,7	19,7	*a*	11 15 42,96	8,851n	+ 2 14 13,3	0,818	*F*
20	10 39 18	+0 3,90	+0 16,9	14,6	*b*	11 10 11,75	8,740n	+ 2 46 37,0	0,814	:
(47) Aglaja.										
März 19	12 12 24	−0 44,35	−4 20,9	8,4	*a*	10 39 43,52	+0,06	+11 6 12,8	+2,5	*F*
20	9 58 17	−1 23,73	−1 54,7	17,6	*a*	10 39 4,14	−0,03	+11 8 38,9	+2,5	:
22	9 26 24	−4 15,49	−3 5,9	15,5	*b*	10 37 40,51	−0,05	+11 13 46,1	+2,5	:
(35) Leucothea.										
März 14	9 36 50	−2 35,97	−6 31,1	15,5	*a*	10 30 39,69	9,104n	+12 41 44,9	0,740	*F*
20	9 13 33	+5 31,97	−6 30,6	11,4	*b*	10 26 4,56	9,079n	+12 40 59,4	0,740	*F*
April 27	12 24 22	+0 38,62	+2 55,6	12,10	*c*	10 18 18,87	9,514	+10 44 15,3	0,799	*L*
Mai 15	10 34 38	+0 23,04	+3 22,2	12,12	*d*	10 27 57,92	9,477	+ 8 53 21,1	0,799	:
31	10 44 26	−1 53,39	−4 8,1	18,6	*e*	10 42 4,61	9,514	+ 6 43 41,3	0,813	:
(12) Victoria.										
April 4	12 54 26	−7 7,41	+4 3,5	18,6	*a*	12 55 12,61	8,826	−15 42 6,8	0,898	*F*
18	10 9 26	+1 1,55	+5 10,9	8,8	*b*	12 41 22,07	8,806n	−13 34 11,8	0,890	*F*
(50) Virginia.										
April 13	14 56 8	−2 19,73	−1 42,1	8,3	*a*	13 59 16,65	9,312	− 9 42 7,2	0,868	*F*
15	12 47 8	−0 36,82	−2 16,9	17,5	*b*	13 57 42,47	8,623	− 9 32 20,8	0,877	:
17	13 25 50	−2 17,99	+8 11,1	12,4	*b*	13 56 1,29	9,029	− 9 21 52,7	0,875	:
(46) Hestia.										
April 17	12 39 4	+5 28,16	−8 23,9	11,5	*a*	12 35 52,04	9,204	− 2 56 33,7	0,845	*F*
18	11 10 19	+4 44,95	−3 16,2	12,6	*a*	12 35 8,84	8,602	− 2 51 25,1	0,845	*F*
24	13 28 18	−1 55,91	−2 15,0	12,4	*b*	12 30 49,54	9,415	− 2 20 19,4	0,839	*L*

(58) Concordia.

	M. Zt. Berl.	Planet — * Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 April 10	13ʰ37ᵐ39ˢ	+1ᵐ43ˢ16	−3′ 35″0	19,7	*a*	11ʰ49ᵐ46ˢ94	9,398	+ 4°38′ 28″3	0,819	*F*
11	13 17 10	−0 9,80	−6 51,4	18,6	*a′*	11 49 12,48	9,362	+ 4 43 27,8	0,813	„
13	12 0 44	−1 14,62	+2 34,3	17,6	*a′*	11 48 7,65	9,176	+ 4 52 53,5	0,806	„
15	11 50 21	−4 16,59	−5 10,2	13,5	*b*	11 47 5,92	9,176	+ 5 1 53,5	0,806	„
16	11 36 45	−4 45,88	−0 59,6	11,4	*b*	11 46 36,93	9,114	+ 5 6 4,1	0,806	„
22	11 58 23	−2 1,20	−0 36,9	17,7	*c*	11 44 9,52	9,301	+ 5 27 42,1	0,806	„
23	12 10 15	−2 21,10	+2 19,6	13,5	*c*	11 43 49,61	9,342	+ 5 30 38,5	0,806	„
27	13 13 34	+2 51,76	+0 32,3	5,2	*d*	11 42 44,86	9,477	+ 5 40 29,9	0,813	*L*
Mai 10	10 51 4	+2 3,18	−1 21,9	12,4	*e*	11 41 58,05	9,322	+ 5 51 36,9	0,806	„
13	11 13 46	+2 27,05	−3 5,4	15,5	*e*	11 42 21,90	9,398	+ 5 49 53,6	0,813	„
15	12 28 12	−0 23,15	+4 4,2	12,6	*f*	11 42 45,99	9,505	+ 5 47 46,2	0,813	„
17	12 15 49	+0 12,75	+3 43,6	13,9	*g*	11 43 14,86	9,505	+ 5 45 11,9	0,813	„
18	10 44 19	+0 28,09	+2 13,3	14,11	*g*	11 43 30,19	9,519	+ 5 43 41,8	0,806	„
22	11 24 50	+1 47,12	−5 49,7	14,6	*g*	11 44 49,17	9,462	+ 5 35 39,0	0,813	„

(17) Thetis.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Mai 1	12 33 46	−0 54,93	+1 30,8	13,7	*a*	14 21 48,47	+0,07	− 3 22 48,2	+5,7	*L*
2	12 35 46	+1 18,30	−2 27,2	12,6	*b*	14 20 55,49	+0,07	− 3 18 48,9	+5,7	„

(22) Calliope.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Mai 22	13 56 37	−0 20,78	−1 15,5	7,7	*a*	16 50 0,29	+0,05	−23 47 24,4	+3,7	*L*
24	13 15 0	+0 49,42	−3 29,0	16,6	*b*	16 48 12,09	+0,03	−23 51 25,6	+3,8	„
31	12 25 14	+0 10,36	+7 34,2	12,12	*c*	16 41 39,52	+0,01	−24 4 21,5	+3,8	„
Juni 4	12 28 37	+1 57,57	+5 42,6	9,5	*d*	16 37 50,14	+0,03	−24 10 51,1	+3,8	„

(34) Circe.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Juni 12	13 23 37	+1 56,46	+3 10,0	12,7	*a*	18 3 9,16	+0,04	−15 1 29,1	+4,4	*L*
13	13 3 53	+1 3,09	+3 48,0	14,10	*a*	18 2 15,81	+0,03	−15 0 51,0	+4,4	„
18	11 54 59	−3 11,63	+4 39,4	12,6	*b*	17 57 45,54	−0,01	−14 58 50,0	+4,4	„
27	11 26 16	+1 0,17	+3 28,5	12,8	*c*	17 49 37,48	+0,00	−14 59 0,2	+4,4	„

(24) Themis.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Juni 29	13 27 40	+0 53,56	−4 15,2	4,4	*a′*	18 57 51,50	+0,05	−23 51 11,8	+3,4	*L*
Juli 10	11 5 52	+1 16,24	−9 1,3	12,10	*b*	18 48 48,12	−0,02	−24 3 15,8	+3,4	„
16	11 17 59	+0 9,33	+1 31,5	12,7	*c*	18 44 0,21	+0,01	−24 8 32,5	+3,4	„
17	12 9 27	−1 45,91	+0 10,8	8,7	*d*	18 43 11,86	+0,05	−24 9 16,2	+3,4	„
21	11 21 38	−4 42,36	−2 32,9	11,5	*d*	18 40 15,44	+0,03	−24 11 59,5	+3,4	„

(42) Isis.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Juni 29	11 54 51	+1 21,21	+5 58,5	16,6	*a*	18 59 37,61	−0,06	−27 46 14,1	+9,0	*L*
Juli 10	12 17 8	+2 30,86	+5 11,5	16,6	*b*	18 49 8,57	+0,08	−29 17 56,2	+9,0	„
17	12 53 30	+0 19,75	+2 15,6	4,4	*c*	18 42 43,21	+0,21	−30 8 28,0	+8,7	„

(40) Harmonia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Juni 26	13 5 55	+1 34,30	+5 31,6	18,6	*a*	18 39 58,66	+0,05	−23 40 32,5	+6,7	*L*
Juli 16	11 51 7	−0 24,24	−2 6,5	13,8	*b*	18 19 9,47	+0,09	−24 40 42,9	+6,6	„
17	11 8 29	−1 16,58	−4 30,1	19,8	*b*	18 18 17,13	+0,05	−24 43 6,5	+6,6	„
23	10 49 39	+0 26,93	+1 46,6	12,9	*c*	18 13 25,83	+0,06	−24 56 43,8	+6,4	„
26	10 17 13	−1 34,81	−4 12,3	18,6	*c*	18 11 24,10	+0,03	−25 2 42,8	+6,4	„

(28) Bellona.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Juli 14	12 57 22	+5 25,44	−4 41,1	15,5	*a*	19 59 37,64	+0,02	−14 5 52,2	+3,6	*L*
15	12 9 29	−6 12,28	+2 11,9	15,5	*b*	19 58 49,66	−0,01	−14 10 0,8	+3,6	„
21	12 55 46	−4 6,99	+6 51,6	15,5	*c*	19 53 45,86	+0,05	−14 36 39,6	+3,6	„
26	11 33 24	+4 22,51	−1 58,5	15,5	*d*	19 49 39,25	+0,00	−14 59 20,4	+3,6	„
27	12 27 52	+3 31,4	−6 47,9	15,5	*d*	19 48 48,28	+0,04	−15 4 9,7	+3,6	„

(52) Europa.

	M. Zt. Berl.	Planet — * Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Juli 15	13h 0m 22s	—0m 5s 20	+3′ 6″6	8,8	a	20h 18m 32s 39	+0s 01	—17° 46′ 34″9	+3″4	L
15	13 26 20	—1 59,05	+0 38,3	8,5	b	20 18 31,28	+0,03	—17 46 38,6	+3,4	»
16	12 37 57	—0 49,80	—0 54,2	15,10	a	20 17 47,80	—0,01	—17 50 35,7	+3,4	»
21	13 56 57	+3 7,36	+5 47,6	9,3	c	20 13 54,72	+0,07	—18 11 25,2	+3,3	»
23	11 55 44	+1 37,42	—2 8,6	18,6	c	20 12 24,81	—0,01	—18 19 21,3	+3,4	»
25	11 37 49	+4 22,09	+3 9,9	15,5	d	20 10 52,03	—0,01	—18 27 34,2	+3,4	»
26	12 28 5	+3 33,59	—1 7,3	15,5	d	20 10 3,55	+0,03	—18 31 51,3	+3,4	»
Aug. 5	11 4 22	+2 19,48	+0 5,8	24,6	e	20 2 31,63	+0,00	—19 12 4,7	+3,3	»
6	11 13 0	+1 36,04	—3 48,2	21,7	e	20 1 48,19	+0,01	—19 15 58,6	+3,3	»

(14) Irene.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Juli 23	13 38 22	—0 19,22	—4 3,5	10,6	a	21 41 51,73	+0,01	—24 32 16,6	+4,4	L
27	13 18 39	—2 16,54	+6 1,8	15,5	b	21 38 36,56	+0,01	—25 0 15,6	+4,5	»
28	13 34 0	—3 8,08	—0 57,6	18,6	b	21 37 45,03	+0,02	—25 7 15,0	+4,5	»
Aug. 5	12 11 15	+3 21,34	—3 40,0	18,6	c	21 30 38,47	—0,02	—25 59 35,7	+4,5	»
6	12 11 49	—0 28,77	—1 45,4	13,7	d	21 29 42,60	—0,01	—26 5 47,6	+4,5	»
16	10 58 36	+0 10,62	+7 58,9	12,10	e	21 20 24,94	—0,03	—27 0 19,6	+4,4	»
18	10 34 31	—1 37,89	—1 4,2	18,6	e	21 18 36,44	—0,05	—27 9 22,8	+4,4	»
20	11 15 47	+4 17,27	—3 10,9	12,4	f	21 16 47,13	—0,01	—27 18 9,1	+4,4	»
23	11 22 48	—0 13,97	—4 29,3	12,9	g	21 14 11,42	+0,02	—27 29 35,8	+4,4	»

(9) Metis.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Aug. 5	13 15 26	—5 21,58	—1 49,4	15,5	a	21 57 58,89	+0,02	—21 56 32,0	+5,6	L
6	12 59 3	—6 15,01	—8 12,0	12,4	a	21 57 5,47	+0,01	—22 2 54,6	+5,6	»
18	11 28 2	+0 46,56	+5 42,3	18,6	b	21 45 30,53	—0,03	—23 14 3,2	+5,8	»
23	12 23 48	+5 16,62	+2 20,4	12,4	c	21 40 30,80	+0,06	—23 38 50,4	+5,7	»
28	10 14 33	+1 42,26	—5 24,5	21,7	d	21 35 49,16	—0,06	—23 58 43,8	+5,7	»

(15) Eunomia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Aug. 13	12 36 39	—4 24,59	+4 54,7	14,7	a	21 54 15,22	+0,01	— 0 54 39,3	+5,1	L
15	12 8 23	—6 20,37	+7 25,1	13,5	a	21 52 19,45	—0,01	— 0 52 8,6	+5,1	»
Sept. 7	12 8 27	+0 22,33	+2 17,7	17,9	b	21 30 49,02	—0,11	— 0 58 19,3	+5,1	»

(27) Euterpe.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Sept. 23	12 31 37	—0 29,88	—4 25,5	16,8	a	1 9 3,91	—0,03	+ 4 15 2,8	+5,0	L

(23) Thalia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Sept. 19	13 33 7	—1 29,66	—4 57,5	15,8	a	0 17 23,70	+0,05	—14 6 19,3	+4,0	L
23	11 5 58	+0 7,25	—1 3,6	15,5	b	0 13 52,26	—0,05	—14 25 8,2	+4,1	»
27	13 43 9	—0 54,08	—5 59,9	8,5	b	0 12 50,93	+0,09	—14 30 4,6	+4,1	»

(60) Danaë.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1869 Sept. 27	11 47 38	+0 25,33	+3 6,2	11,9	a	22 19 29,94	9,107	— 3 26 14,3	0,848	L
28	10 55 26	—0 12,50	+5 47,2	14,13	a	22 18 52,10	9,017	— 3 23 33,3	0,848	»
Oct. 6	11 27 56	—0 40,21	+8 41,9	18,6	b	22 14 33,26	9,293	— 3 0 9,5	0,845	»
8	9 46 10	—2 36,43	+5 52,0	18,6	c	22 13 47,10	8,813	— 2 54 6,4	0,844	»
10	9 10 24	—1 12,81	+0 35,8	15,5	d	22 13 6,82	8,424	— 2 47 41,2	0,844	»
29	10 54 27	+0 23,48	+5 51,5	12,6	e′	22 12 24,63	8,424	— 1 34 4,5	0,844	»
Nov. 1	8 10 3	+0 39,88	—3 20,0	20,10	f	22 13 10,89	8,799	— 1 20 40,5	0,839	F
13	11 22 6	—3 11,07	—3 20,3	8,3	g	22 18 36,80	9,495	— 0 18 9,9	0,832	T
Dec. 2	7 30 50	+1 41,11	+6 43,9	24,9	h	22 33 6,72	9,185	+ 1 41 32,4	0,823	T
6	10 4 17	+1 34,42	+0 32,6	7,2	i	22 37 2,72	9,505	+ 2 10 15,4	0,824	F u. T
1861 Jan. 7	8 19 13	—0 44,09	—1 20,3	10,6	k	23 14 46,38	9,491	+ 6 42 20,6	0,807	F
10	7 16 10	+0 58,92	+3 2,5	14,8	l	23 18 46,07	9,436	+ 7 10 16,2	0,799	T
Febr. 2	7 16 21	—0 7,84	+2 47,4	13,7	m′	23 51 46,80	9,512	+11 3 58,9	0,795	F
6	7 33 34	+3 1,04	—6 16,1	14,4	n	23 57 50,84	9,531	+11 46 50,4	0,792	F

(59)

	M. Zt. Berl.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Oct. 22	12ʰ 58ᵐ 50ˢ	−0ᵐ 57ˢ 62	+0′ 25″4	10,4	*a*	0ʰ 13ᵐ 25ˢ 25	9,378	− 4° 24′ 28″0	0,844	*L*
23	13 1 22	−1 24,97	−5 7,4	12,4	*a*	0 12 57,90	9,386	− 4 30 0,8	0,845	〃
25	10 46 5	−1 37,59	−8 58,2	17,7	*b*	0 12 9,94	8,903	− 4 39 59,7	0,855	〃
29	12 22 11	−3 0,74	−5 25,0	14,5	*c*	0 10 43,80	9,286	− 4 58 30,8	0,851	〃
30	10 27 24	−3 16,51	−9 4,5	15,5	*c*	0 10 28,03	8,929	− 5 2 10,4	0,857	〃
Nov. 1	9 14 48	−0 12,17	+3 56,9	17,7	*d*	0 9 58,54	9,176ₙ	− 5 9 15,9	0,858	*Fu. T*
13	9 58 45	−0 55,27	+4 39,6	15,5	*e*	0 9 3,35	9,061	− 5 33 15,7	0,861	*Fu. T*
Dec. 2	11 1 9	−2 33,17	−4 9,9	14,6	*f*	0 15 12,33	9,449	− 5 6 26,8	0,846	*T*
3	19 24 13	−2 0,42	−0 55,4	11,4	*f*	0 15 45,11	9,396	− 5 3 12,2	0,851	*T*
1861 Jan. 14	8 6 23	−1 30,68	−2 24,5	14,4	*g*	0 55 33,02	9,371	− 0 46 11,7	0,832	*Fu. T*
Febr. 8	8 30 5	−2 35,60	+5 42,5	12,4	*h*	1 29 58,95	9,494	+ 2 50 42,8	0,821	*F*

(62) Erato.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Sept. 14	13 17 5	+0 5,39	−7 17,4	18,7	*a*	0 38 3,99	8,398	+ 0 55 38,6	0,832	*Fu. L*
19	11 16 19	−0 59,93	−1 24,6	17,8	*b*	0 34 51,02	9,090ₙ	+ 0 30 34,3	0,829	*L*
20	10 20 48	+0 53,63	+3 10,1	21,7	*c*	0 34 10,80	9,281ₙ	+ 0 25 34,3	0,830	〃
23	10 17 32	+0 22,33	−1 26,6	15,8	*d*	0 32 4,66	9,248ₙ	+ 0 9 45,9	0,831	〃
24	12 38 11	−0 25,03	−7 12,6	12,8	*d*	0 31 17,31	8,568	+ 0 3 59,9	0,832	〃
Oct. 6	13 19 25	−0 14,82	+7 15,8	5,2	*e*	0 22 30,35	9,238	− 0 57 59,0	0,832	〃
8	11 40 36	−1 37,09	−1 58,6	16,8	*e*	0 21 8,08	8,681	− 1 7 13,4	0,833	〃
10	11 9 55	+3 10,72	+2 7,3	18,7	*f*	0 19 45,50	8,176	− 1 16 23,4	0,834	〃
23	11 46 4	−5 14,70	−4 23,0	20,8	*g*	0 11 58,15	9,143	− 2 4 57,0	0,839	〃
25	9 34 39	+1 34,47	+7 27,7	3,3	*h*	0 11 5,21	8,518ₙ	− 2 10 3,3	0,840	〃
Nov. 13	8 12 28	−3 22,97	−2 10,9	14,7	*i*	0 6 36,57	8,556ₙ	− 2 28 34,2	0,842	*F*
Dec. 2	9 36 26	+0 51,97	+5 41,8	16,6	*k*	0 10 50,54	9,272	− 1 44 37,4	0,839	*F*
3	9 16 31	−2 26,87	−2 23,3	12,4	*l*	0 11 17,34	9,223	− 1 40 49,3	0,839	*Fu. T*
1861 Jan. 9	7 33 17	−0 2,79	+1 41,2	17,5	*m*	0 41 2,81	9,272	+ 1 59 59,3	0,820	*Fu. T*
10	8 8 39	+1 31,70	−0 47,7	12,6	*n*	0 42 10,04	9,367	+ 2 7 56,3	0,819	*Fu. T*
Febr. 4	7 58 47	+0 10,90	+4 27,7	16,8	*o*	1 13 14,68	9,467	+ 5 37 28,2	0,808	*F*
6	8 41 33	−0 7,62	−5 23,1	11,4	*p*	1 16 2,38	9,514	+ 5 55 32,5	0,812	〃
8	7 25 33	−1 22,46	−1 30,3	18,6	*q*	1 18 44,10	9,447	+ 6 13 2,0	0,813	〃

(31) Euphrosyne.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Nov. 26	14 20 34	+1 10,92	−0 38,8	18,6	*a*	3 1 38,77	+0ˢ23	+38 26 19,1	+2,2	*Fu. T*
Dec. 2	13 5 11	+1 58,28	+1 38,2	19,7	*b*	2 54 0,78	+0,20	+38 44 21,9	+1,8	*T*
3	7 8 11	+1 4,13	+3 22,0	15,6	*b*	2 53 6,64	−0,19	+38 46 5,9	+1,8	*T*

(51) Nemausa.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Dec. 3	11 11 49	−1 18,40	+1 23,6	3,1	*a*	5 16 53,80	−0,08	+ 6 29 9,2	+4,4	*F*
6	13 48 57	+3 57,65	+6 57,4	16,6	*b*	5 13 45,02	+0,11	+ 6 20 19,8	+4,4	*T*
7	8 52 38	+4 46,23	+4 59,5	19,6	*b*	5 12 56,61	−0,19	+ 6 18 21,9	+4,4	〃
8	12 52 37	+5 58,28	+2 18,6	18,6	*b*	5 11 44,45	+0,06	+ 6 15 41,0	+4,4	〃
18	12 50 24	+3 22,42	−1 41,1	8,3	*c*	5 1 35,13	+0,09	+ 6 3 32,9	+4,4	〃
25	9 9 10	−2 59,49	+1 27,6	18,6	*c*	4 55 13,27	−0,09	+ 6 6 40,3	+4,3	〃

(36) Atalante.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Dec. 9	7 3 12	+3 16,53	+4 0,9	18,6	*a*	6 34 25,80	−0,53	+56 53 1,9	+3,3	*F*
18	8 21 13	−5 37,59	−1 40,3	19,6	*b*	6 20 53,43	−0,48	+57 16 26,8	+1,4	*T*
30	7 14 44	+2 18,40	−1 46,4	15,5	*c*	6 2 17,40	−0,46	+56 44 30,6	+1,3	*T*

(21) Lutetia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Dec. 28	11 19 37	−2 25,12	+1 46,0	18,4	*a*	6 11 30,66	9,207	+24 37 0,1	0,621	*F*
31	8 14 57	−0 36,45	+5 14,5	20,7	*a*	6 8 29,12	9,453ₙ	+24 40 27,9	0,672	*T*
1861 Jan. 6	8 13 46	+3 53,91	+1 10,8	14,5	*b*	6 2 7,06	9,400ₙ	+24 46 48,6	0,655	*Fu. T*
9	8 56 15	+0 55,98	+3 43,0	16,6	*b*	5 59 9,15	9,223ₙ	+24 49 20,4	0,616	*T*

(57) Mnemosyne.

	M. Zt. Berl.	Planet — * Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1860 Dec. 18	11ʰ16ᵐ40ˢ	+1ᵐ43ˢ31	—1′ 13″1	18,6	*a*	6ʰ51ᵐ58ˢ64	—0ˢ07	+ 0°58′ 10″8	+3,3	*F* u. *T*
1861 Jan. 8	11 2 55	+2 10,12	+8 10,5	14,7	*b*	6 35 8,98	—0,05	+ 0 53 42,3	+3,3	*T*
10	11 21 22	—0 43,07	—7 32,4	19,6	*c*	6 33 35,09	+0,05	+ 0 57 31,9	+3,3	„
12	10 22 40	—2 11,38	—3 6,5	18,7	*c*	6 32 6,77	—0,03	+ 1 1 57,9	+3,3	„
14	9 27 6	—3 37,33	+2 1,2	18,6	*c*	5 30 40,82	—0,06	+ 1 7 5,4	+3,3	„
März 7	11 10 29	—1 13,14	+3 30,5	15,5	*d*	6 21 10,92	+0,11	+ 5 29 23,5	+2,6	„
14	8 7 32	—0 15,15	—1 14,0	18,6	*e*	6 24 27,76	+0,01	+ 6 6 40,4	+2,4	„

(37) Fides.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Jan. 8	12 27 13	+3 9,41	—6 5,1	17,6	*a*	8 35 29,61	—1,0	+23 50 24,5	+3,1	*T*
9	9 55 9	+2 19,72	—3 2,9	21,8	*a*	8 34 39,95	—3,3	+23 53 26,6	+3,6	„
12	12 2 18	—0 37,99	+7 10,7	18,6	*a*	8 31 42,28	—1,1	+24 3 37,6	+3,0	„

(18) Melpomene.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Febr. 2	10 55 46	+3 13,45	—8 39,5	22,7	*a*	8 54 9,09	—0,01	+12 14 48,6	+3,8	*T*
8	12 56 55	—5 12,32	+2 0,8	18,6	*b*	8 48 3,68	+0,09	+13 8 42,2	+3,7	„

(26) Proserpina.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Febr. 6	11 50 51	—1 56,79	+3 36,6	18,6	*a*	9 7 59,25	—0,01	+22 25 7,4	+2,5	*T*
8	9 51 42	+3 42,67	—0 42,2	18,6	*b*	9 6 7,19	—0,11	+22 33 38,9	+2,6	„
14	12 37 10	—1 5,73	+7 36,6	20,7	*c*	9 9 17,96	+0,07	+22 53 50,4	+2,5	„

(54) Alexandra.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Febr. 14	14 5 33	—1 41,66	+2 53,9	21,7	*a*	9 41 5,73	9,262	+10 22 22,0	0,768	*F*
März 1	12 56 36	—0 43,84	—2 11,6	18,6	*b*	9 27 26,03	9,276	+10 50 8,1	0,765	*T* u. *F*
6	8 17 4	—0 14,91	+4 41,2	17,6	*c*	9 23 34,29	9,281n	+10 57 48,1	0,763	*F*
7	8 29 18	—1 0,72	+6 8,0	20,7	*c*	9 22 48,48	9,228n	+10 59 14,9	0,756	*T*

(33) Polyhymnia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Febr. 6	10 16 26	—2 22,33	+1 10,3	18,5	*a*	9 16 46,23	9,220n	+18 2 47,0	0,699	*F*
8	11 35 37	+1 58,43	+1 49,6	15,5	*b*	9 15 0,88	8,518n	+18 10 9,4	0,680	„
März 1	9 47 15	+2 48,97	—3 9,6	15,6	*c*	8 58 52,41	8,754n	+19 10 51,3	0,670	„

(63) Ausonia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 März 1	11 36 43	+0 42,42	+1 38,1	26,9	*a*	10 54 12,73	—0,04	+ 6 16 46,7	+4,2	*F* u. *T*
6	9 40 37	+1 31,87	—0 38,6	17,6	*b*	10 49 7,41	—0,13	+ 6 34 17,3	+4,2	*T*
7	10 2 57	+0 29,12	+2 57,8	22,8	*b*	10 48 4,72	—0,11	+ 6 37 53,6	+4,2	„
13	10 51 55	+1 51,64	—5 59,2	20,7	*c*	10 41 59,66	—0,03	+ 6 58 28,0	+4,1	„
14	9 26 52	+0 56,78	—2 58,4	16,6	*c*	10 41 4,79	—0,11	+ 7 1 28,6	+4,1	*F* u. *T*
16	9 23 4	+0 16,77	+1 42,3	21,8	*d*	10 39 11,02	—0,10	+ 7 7 40,0	+4,1	*T*
17	8 22 33	—0 36,51	+4 33,3	18,6	*d*	10 38 17,73	—0,15	+ 7 10 30,9	+4,2	„
30	9 54 24	+0 24,48	+0 50,4	16,8	*e*	10 28 0,16	—0,00	+ 7 40 38,8	+4,1	„
31	9 31 24	—0 11,92	+2 17,6	18,9	*e*	10 27 23,76	—0,22	+ 7 42 6,0	+4,0	„
April 13	9 11 12	—1 15,46	+3 12,8	18,5	*f*	10 21 58,54	+0,21	+ 7 49 12,9	+3,7	„
29	12 24 21	—1 9,21	+4 37,5	18,8	*g*	10 23 31,85	+0,19	+ 7 24 38,6	+3,7	„
Mai 15	11 46 35	—2 5,99	—1 1,6	18,6	*h*	10 29 25,31	+0,17	+ 6 26 13,4	+3,2	*F* u. *T*

(64)

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 März 14	11 20 50	—5 20,52	—0 8,1	15,5	*a*	11 55 54,73	8,978n	— 1 19 25,3	0,834	*F* u. *T*
16	10 18 32	+1 43,65	—0 33,5	16,5	*b*	11 54 13,73	9,238n	— 1 9 27,6	0,834	*T*
17	9 16 10	+0 54,61	+4 17,3	17,5	*b*	11 53 24,89	9,380n	— 1 4 37,3	0,834	„
18	14 45 55	—1 36,72	+1 11,5	15,5	*c*	11 52 21,20	9,356	— 0 58 33,7	0,834	„
24	9 52 46	+4 5,55	+0 38,5	18,5	*d*	11 47 26,37	9,185n	— 0 28 31,7	0,834	„

(64)

	M. Zt. Berl.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 April 2	10ʰ12ᵐ26ˢ	+2ᵐ58ˢ80	+0′ 8″0	18,6	e	11ʰ40ᵐ23ˢ46	8,792n	+ 0°15′ 17″6	0,831	F u. T
5	8 59 38	−3 37,28	+1 23,0	16,5	f	11 38 20,90	9,170n	+ 0 28 19,3	0,829	T
9	10 19 44	−1 53,01	+3 54,5	21,7	g	11 35 48,45	6,699n	+ 0 44 42,6	0,828	„
10	9 22 16	−2 25,92	+7 30,9	21,7	g	11 35 15,54	8,919n	+ 0 48 19,1	0,827	„
16	9 51 45	+3 23,37	−3 2,3	18,6	h	11 32 17,42	5,428	+ 1 8 7,1	0,826	„
29	13 3 29	+2 40,16	−1 34,1	14,4	i	11 28 58,93	9,487	+ 1 32 24,7	0,832	„
Juni 13	11 17 1	−0 14,07	+2 5,9	8,3	k′	11 48 17,70	9,521	− 0 16 7,3	0,832	F
14	11 2 37	+0 36,66	−3 11,6	10,5	k′	11 49 8,40	9,414	− 0 21 21,8	0,831	„

(65)

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 März 18	13 22 9	−4 42,80	−6 27,7	16,6	a	12 0 21,37	9,682	+ 1 49 52,8	0,823	F u. T
24	11 24 23	+4 19,36	−1 44,9	18,6	b	11 56 19,78	8,568n	+ 2 21 2,6	0,821	T
April 2	11 24 56	+0 30,51	−4 16,8	18,6	c	11 50 24,97	8,518	+ 3 6 37,2	0,812	„
10	13 37 31	+5 16,15	+2 0,2	21,7	d	11 45 39,24	9,406	+ 3 42 31,2	0,814	„
26	13 7 25	+4 29,07	+4 35,0	18,5	e	11 38 57,58	9,470	+ 4 32 23,3	0,812	„
Mai 4	11 56 7	+2 49.43	+7 46,2	14,5	e	11 37 17,90	9,410	+ 4 44 44,9	0,808	„
Juni 8	10 41 24	−0 26,68	+1 14,9	10,4	f	11 44 6,65	9,493	+ 4 3 3,6	0,818	F

(67) Asia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Juli 13	11 10 34	+2 12,49	−6 56,4	24,8	a	15 7 58,09	9,447	−10 36 0,5	0,857	F u. T
14	11 39 15	−1 24,45	+4 40,8	9,3	b′	15 8 26,92	9,495	−10 38 46,5	0,852	F
16	11 37 58	−0 21,24	−1 10,1	12,4	b′	15 9 30,01	9,496	−10 44 37,3	0,851	T
29	10 33 5	−0 24,16	−4 59,1	11,3	c	15 18 58,52	9,473	−11 24 25,2	0,856	F u. T
Aug. 1	10 15 40	−0 58,90	−6 10,5	13,4	d	15 21 45,66	9,444	−11 48 15,1	0,862	F

(68) Leto.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Mai 9	13 15 54	−2 22,24	+0 43,4	15,5	a	14 0 49,78	9,271	−10 43 31,8	0,875	T
13	13 2 33	−2 55,10	−6 8,3	9,3	b	13 57 35,82	9,303	−10 35 45,6	0,869	T
24	12 53 21	−0 27,75	−5 46,0	15,4	c	13 49 56,72	9,435	−10 20 41,9	0,863	F u. T
26	13 11 14	−1 37,76	−4 10,7	15,4	c	13 48 46,72	9,458	−10 19 6,4	0,858	F u. T

(69) Hesperia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Mai 6	10 19 52	+2 20,98	−3 29,2	6,2	a	10 25 34,71	9,380	+ 7 42 31,0	0,799	F u. T
9	9 53 59	−0 17,28	+2 27,7	16,7	b	10 27 18,00	9,358	+ 7 42 18,8	0,800	T
13	11 40 24	+2 19,32	+0 8,0	16,7	b	10 29 54,53	9,514	+ 7 39 59,3	0,813	„
26	12 5 23	−0 20,36	−6 9,8	12,4	c	10 39 58,68	9,548	+ 7 17 49,2	0,819	„
31	10 55 11	+5 21,40	−0 40,0	14,4	d	10 44 28,79	9,521	+ 7 3 49,9	0,813	„
Juni 6	10 36 35	−3 27,88	+0 39,9	17,5	e	10 50 16,04	9,522	+ 6 43 27,2	0,812	F u. T
8	10 41 31	−2 26,52	−6 57,1	10,3	e	10 51 17,42	9,530	+ 6 35 50,2	0,813	F

(70) Panopea.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 Mai 17	13 51 5	+0 32,63	−8 10,3	24,8	a	14 31 11,15	9,403	−14 29 26,2	0,875	T
Juni 5	11 58 42	+1 2,15	+3 33,4	12,4	b	14 16 4,28	9,367	−15 3 6,5	0,881	F

(38) Leda.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 März 24	13 24 25	+0 1,97	+1 26,7	4,1	a	12 7 22,08	+0,08	−12 13 21,8	+4,6	T
April 2	13 44 21	−0 4,31	+0 19,0	12,4	b	11 59 39,82	+0,13	−11 27 59,9	+4,5	„
8	11 51 8	−0 47,60	+6 47,3	20,6	c	11 55 4,59	+0,06	−10 55 37,2	+4,4	„
13	10 21 34	−0 23,65	−6 49,3	24,8	d	11 51 41,87	−0,00	−10 28 32,7	+4,3	„
15	9 27 46	−1 36,24	+3 26,6	21,8	d	11 50 29,24	−0,04	−10 10 17,0	+4,2	„

(45) Eugenia.

	M. Zt. Berl.	Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
1861 März 17	10 3 9	−4 26,36	−3 59,3	15,5	a	12 50 56,71	−0,11	+ 1 37 41,6	+4,2	T
April 4	10 21 51	+0 28,80	+2 30,5	12,5	b	12 37 25,92	−0,08	+ 3 51 56,0	+4,1	„
11	11 28 30	−1 40,38	−0 42,9	18,6	c	12 32 8,40	+0,02	+ 4 37 4,9	+4,0	„
13	11 39 19	−0 25,23	−8 16,1	18,8	d	12 30 43,45	+0,04	+ 4 48 34,0	+4,0	„
15	10 55 40	−1 28,02	−3 55,2	24,8	e	12 29 22,49	+0,00	+ 4 59 3,4	+4,0	„
19	10 31 55	+0 46,58	+1 1,6	18,6	f	12 26 50,04	+0,00	+ 5 18 16,3	+3,9	„

	M. Zt. Berl.	Planet — * Δα	Δδ	Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Beobacht.
					(55) Pandora.					
1861 April 9	12h26m59s	−2m17s90	−2′ 42″1	20,7	*a*	13h27m46s59	+0s01	−11°39′ 41″0	+3,6	*T*
15	12 19 40	−0 33,85	+1 31,2	24,8	*b*	13 22 31,06	+0,03	−11 20 28,8	+3,6	=
16	12 16 0	−1 26,24	+4 48,0	16,5	*b*	13 21 38,67	+0,03	−11 17 12,0	+3,6	=
19	12 24 40	+4 42,75	−5 49,6	15,5	*c*	13 19 2,29	+0,05	−11 7 9,6	+3,6	=
					(49) Pales.					
1861 Mai 15	13 2 51	+0 10,39	+1 25,3	15,4	*a*	15 21 23,42	+0,05	−22 11 46,0	+3,0	*F*
					(48) Doris.					
1861 Juni 12	11 56 48	+1 38,45	+2 7,0	24,8	*a*	15 14 19,74	9,267	−10 36 53,5	0,878	*T*
13	12 14 16	+1 10,04	+3 34,7	19,6	*a*	15 13 51,33	9,334	−10 35 25,7	0,879	=
					(44) Nysa.					
1861 Juni 14	13 31 19	−0 29,88	−2 23,6	6,2	*a*	16 57 17,11	+0,11	−17 57 44,7	+4,6	*T*
15	13 38 12	−1 29,18	−2 2,2	18,6	*a*	16 56 17,82	+0,12	−17 57 23,1	+4,5	=
18	13 46 12	−4 21,77	−1 13,9	6,2	*a*	16 53 25,26	+0,14	−17 56 34,1	+4,5	=
19	11 42 35	+0 50,69	+5 24,0	21,7	*b*	16 52 33,88	+0,04	−17 56 20,3	+4,7	=
					(32) Pomona.					
1861 Juni 9	13 45 13	+1 51,48	+6 6,3	9,3	*a*	17 32 55,89	+0,09	−17 15 39,9	+5,3	*T*
13	13 29 4	+3 3,09	−3 4,5	16,5	*b*	17 29 9,05	+0,09	−17 5 25,6	+5,3	=
25	12 23 57	−1 49,67	+1 46,9	18,6	*c*	17 18 16,56	+0,08	−16 40 13,6	+5,3	=
					(30) Urania.					
1861 Juni 17	13 48 32	+1 7,59	−5 3,6	12,4	*a*	18 27 15,74	+0,07	−25 23 31,2	+5,7	*T*
19	12 44 48	−0 55,97	−5 18,7	18,6	*a*	18 25 12,21	+0,02	−25 23 46,2	+5,7	=
25	13 28 58	−2 12,42	−2 53,7	15,5	*b*	18 18 39,71	+0,10	−25 23 10,7	+5,6	=

Mittlere Örter der Vergleichsterne,

bezogen auf das mittlere Äquinox für den Anfang des Jahres, in welchem sie benutzt wurden.

Bezeichnung	α med.	δ med.	Autorität
a für Mnemosyne	0h 2m44s14	+ 7°47′ 40″4	M.-Beob. v. *F.*
b	0 0 22,54	+ 7 35 31,0	= =
d	0 4 1,77	+ 7 9 52,1	= =
e	23 57 21,57	+ 6 28 52,1	= =
f	23 59 50,87	+ 6 5 31,6	= =
g	23 57 28,59	+ 5 44 23,1	= =
h	23 52 41,17	+ 5 10 24,3	= =
i	23 47 22,77	+ 4 16 41,0	= =
k	23 49 32,60	+ 2 57 24,1	= =
l	23 48 8,35	+ 2 27 20,6	= =
m	23 44 44,79	+ 2 8 46,8	Mädl. C. 3174
n	23 45 51,62	+ 1 18 24,3	M.-Beob. v. *F.*
o	23 45 3,53	+ 0 42 52,6	= =
p	23 49 19,17	+ 0 27 56,8	= =
q	0 18 13,66	+ 1 9 51,2	Mädl. 25 u. Mer.
r	0 40 27,15	+ 2 13 45,3	M.-Beob. v. *F.*
s	0 44 5,88	+ 2 37 28,7	Mädl. 91
u für Mnemosyne	0h 58m28s36	+ 3°26′ 58″1	M.-Beob. v. *F.*
v	1 3 27,12	+ 3 46 29,2	= =
w	1 4 51,80	+ 3 47 54,1	= =
x	1 9 29,47	+ 4 18 59,7	= =
y	1 21 34,57	+ 5 15 16,6	= =
a für Nysa	7 43 1,92	+17 56 13,9	B. Z. 281
b	7 52 42,29	+17 41 30,8	Mädl. C. 1143
c	7 54 2,79	+17 34 5,6	B. Z. 281
d	7 11 36,05	+21 22 54,9	= 279
e	7 15 35,07	+21 58 15,4	= 279
f	7 48 6,08	+22 12 13,1	= 279
g	8 1 16,01	+21 52 13,9	= 279
a für Leda	2 41 41,52	+26 40 34,8	Mädl. 395
b	2 32 27,17	+27 27 11,8	Mädl. 370
a für Proserpina	2 36 47,09	+14 42 44,3	*o* Ariet. Mädl.
b	2 25 11,04	+14 24 29,0	*ω* Ariet. M.

Bezeichnung	α med.	δ med.	Autorität
a für Polyhymnia	4ʰ 15ᵐ 29ˢ97	+23° 58′ 7″8	Mädl. 595
b	4 1 50,57	+23 36 26,7	Challis 1851
a für Alexandra	5 54 58,69	+37 31 35,3	B.Z. 515
b	5 0 25,63	+36 49 8,5	B.Z. 404
a für Parthenope	4 31 6,17	+15 31 6,6	σ Tauri, M.
b	4 18 18,94	+15 17 40,8	Mädl. 605
a für Pandora	9 15 58,41	+26 31 2,7	Mädl. 1319
a für Pomona	8 16 15,59	+11 4 48,2	Mädl. 1187
a für Ariadne	10 29 30,05	+ 2 47 36,8	B.Z. 156
a für Hygiea	11 9 35,26	− 0 18 27,5	B.Z. 158
a für Urania	11 16 51,26	+ 2 10 31,9	Mädl. 1562
b	11 10 5,16	+ 2 47 45,9	Mädl. 1552
a für Aglaja	10 40 25,15	+11 10 48,0	B.Z. 71, 72, R. 3337.
b	10 41 53,68	+11 17 6,4	Mädl. 1500
a für Leucothea	10 33 12,88	+12 48 29,0	M.-Beob. v. *F.*
b	10 20 29,50	+12 47 42,2	〃 〃
c	10 17 37,87	+10 41 31,4	〃 〃
d	10 27 32,68	+ 8 47 9,8	B.Z. 69
e	10 43 55,92	+ 6 48 0,8	B.Z. 64
a für Victoria	13 2 17,22	−15 46 0,3	M.-Beob. v. *F.*
b	12 40 17,71	−13 39 1,6	〃 〃
a für Virginia	14 1 33,48	− 9 40 6,0	〃 〃
b	13 58 16,38	− 9 29 44,6	〃 〃
a für Hestia	12 30 21,09	− 2 47 50,7	〃 〃
b	12 32 42,59	− 2 17 45,8	〃 〃
a für Concordia	11 48 1,12	+ 4 42 20,2	Vgl. mit *a′*
a′	11 49 19,54	+ 4 50 36,1	M.-Beob. v. *F.*
b	11 51 20,07	+ 5 7 20,4	〃 〃
c	11 46 8,00	+ 5 28 35,1	〃 〃
d	11 39 50,40	+ 5 40 12,3	〃 〃
e	11 39 52,30	+ 5 53 13,7	B.Z. 157, L. 22270.
f	11 43 6,60	+ 5 43 56,7	B.Z. 157
g	11 42 59,58	+ 5 41 42,9	B.Z. 157
a für Thetis	14 22 40,36	− 3 24 0,4	M.-Beob. v. *F.*
b	14 19 34,15	− 3 16 4,1	〃 〃
a für Calliope	16 50 17,37	−23 45 57,2	〃 〃
b	16 47 18,92	−23 47 44,5	〃 〃
c	16 41 25,31	−24 11 43,1	〃 〃
d	16 39 43,48	−24 16 21,7	〃 〃
a für Circe	18 1 8,90	−15 4 38,5	〃 〃
b	18 0 53,10	−15 3 23,4	〃 〃
c	17 48 33,90	−15 2 22,6	〃 〃
a für Themis	18 56 53,69	−23 46 58,2	A.Z. 222
b	18 47 27,49	−23 55 32,3	M.-Beob. v. *F.*
c	18 43 46,36	−24 10 4,3	〃 〃
d für Themis	18ʰ 44ᵐ 54ˢ40	−24° 9′ 25″9	M.-Beob. v. *F.*
a für Isis	18 58 11,95	−27 52 14,4	Mädl. 2397
b	18 46 33,04	−29 23 8,0	M.-Beob. v. *F.*
c	18 42 18,68	−30 10 43,0	〃 〃
a für Harmonia	18 38 20,07	−23 46 3,6	〃 〃
b	18 19 29,21	−24 38 33,8	〃 〃
c	18 12 54,40	−24 58 27,0	〃 〃
a für Bellona	19 54 8,01	−14 1 18,1	Mädl. 2551
b	20 4 57,74	−14 12 21,4	M.-Beob. v. *F.*
c	19 57 48,55	−14 43 39,6	〃 〃
d	19 45 12,39	−14 57 29,4	〃 〃
a für Europa	20 18 33,31	−17 49 51,7	〃 〃
b	20 20 26,04	−17 47 27,4	〃 〃
c	20 10 42,97	−18 17 22,6	〃 〃
d	20 6 25,51	−18 30 53,6	〃 〃
e	20 0 7,61	−19 12 19,5	〃 〃
a für Irene	21 42 7,19	−24 28 32,2	〃 〃
b	21 40 48,64	−25 6 36,6	〃 〃
c	21 27 12,45	−25 56 22,6	〃 〃
d	21 30 6,69	−26 4 20,4	〃 〃
e	21 20 9,48	−27 8 35,3	〃 〃
f	21 12 24,98	−27 15 14,0	〃 〃
g	21 14 20,13	−27 25 22,3	〃 〃
a für Melis	22 3 16,03	−21 55 3,8	〃 〃
b	21 44 39,28	−23 20 4,9	〃 〃
c	21 35 9,44	−23 41 29,0	〃 〃
d	21 34 2,13	−23 53 37,3	Mädl. 2819
a für Eunomia	21 58 35,57	− 0 59 54,0	B. J. für 1861
b	21 30 22,48	− 1 0 57,4	M.-Beob. v. *F.*
a für Euterpe	1 9 29,46	+ 4 18 59,7	〃 〃
a′ für Thalia	0 18 49,42	−14 1 50,7	〃 〃
b	0 13 40,32	−14 14 1,4	〃 〃
a für Danaë	22 19 0,33	− 3 29 44,5	〃 〃
b	22 15 9,27	− 3 9 15,3	〃 〃
c	22 16 19,35	− 3 0 22,4	〃 〃
d	22 14 15,48	− 2 48 40,9	〃 〃
e	22 11 16,85	− 1 49 20,8	〃 〃
e′	22 11 57,11	− 1 40 19,6	〃 〃
f	22 12 27,12	− 1 17 44,1	〃 〃
g	22 21 44,11	− 0 15 13,7	〃 〃
h	22 31 20,97	+ 1 34 24,8	〃 〃
i	22 35 24,76	+ 2 10 18,4	〃 〃
k	23 15 30,07	+ 6 43 35,1	〃 〃
l	23 17 46,40	+ 7 7 7,9	〃 〃
m	23 52 44,86	+10 54 0,5	〃 〃
m′	23 51 54,23	+11 1 5,3	〃 〃
n	23 54 49,54	+11 52 56,6	〃 〃

Bezeichnung	α med.	δ med.	Autorität
a für (59)	$0^{h}14^{m}18^{s}42$	— 4° 25′ 21″5	M.-Beob.v.*F.*
b	0 13 43,10	— 4 31 29,4	〃 〃
c	0 13 40,12	— 4 53 33,5	〃 〃
d	0 10 6,48	— 5 13 40,3	〃 〃
e	0 9 54,29	— 5 38 21,8	〃 〃
f	0 17 41,33	— 5 2 41,5	〃 〃
g	0 57 2,76	— 0 43 51,6	〃 〃
h	1 32 32,76	+ 2 44 53,4	〃 〃
a für Erato	0 37 54,34	+ 1 2 27,5	〃 〃
b	0 35 46,64	+ 0 31 40,2	〃 〃
c	0 33 13,01	+ 0 21 55,3	〃 〃
d	0 31 37,97	+ 0 10 43,4	〃 〃
e	0 22 40,73	— 1 5 43,9	〃 〃
f	0 16 30,33	— 1 18 59,7	〃 〃
g	0 17 8,82	— 2 1 2,8	〃 〃
h	0 9 26,32	— 2 17 59,3	〃 〃
i	0 9 55,22	— 2 25 56,0	B.Z.136
k	0 9 54,39	— 1 50 48,8	B.Z.136
l	0 13 40,04	— 1 38 53,6	M.-Beob.v.*F.*
m	0 41 4,69	+ 1 38 12,5	〃 〃
n	0 40 37,46	+ 2 8 38,4	〃 〃
o	1 12 31,40	+ 5 25 48,2	〃 〃
p	1 16 9,22	+ 6 0 49,9	〃 〃
q	1 20 5,72	+ 6 14 26,9	〃 〃
a für Euphrosyne	3 0 21,91	+38 26 31,5	〃 〃
b	2 51 56,56	+38 42 15,5	〃 〃
a für Nemausa	5 18 6,98	+ 6 27 35,7	〃 〃
b	5 17 37,44	+ 6 13 11,8	Taylor 1959
c	5 58 7,02	+ 6 5 2,7	M.-Beob.v.*F.*
a für Atalante	6 31 0,56	+56 49 5,6	Johns. 1788
b	6 26 26,16	+57 18 6,1	M.-Beob.v.*F.*
c	6 4 26,67	+56 46 13,9	〃 〃
a für Lutetia	6 8 59,27	+24 35 12,3	〃 〃
b	5 58 10,46	+24 45 34,6	〃 〃
a für Mnemosyne	6 50 13,21	+ 0 59 21,9	〃 〃
b	6 32 56,44	+ 0 45 33,6	〃 〃
c	6 34 15,72	+ 1 5 5,4	〃 〃
d	6 22 22,06	+ 5 25 55,1	B.Z.61
e	6 24 40,80	+ 6 7 56,9	Lal. 12517, Rob. 1482.
a für Fides	8 32 17,52	+23 56 36,7	M.-Beob.v.*F.*
a für Melpomene	8 50 52,84	+12 23 37,0	Mädl. 1269
b	8 53 13,15	+13 6 51,9	M.-Beob.v.*F.*
a für Proserpina	9 9 53,03	+22 21 41,9	〃 〃
b	9 2 21,48	+22 33 31,6	〃 〃
c	9 1 20,68	+22 46 13,0	〃 〃
a für Alexandra	9 43 44,55	+10 19 41,5	〃 〃
b für Alexandra	$9^{h}28^{m}\ 6^{s}98$	+10° 52′ 32″9	M.-Beob.v.*F.*
c	9 23 46,30	+10 53 19,3	〃 〃
a für Polyhymnia	9 19 5,65	+18 1 50,3	〃 〃
b	9 12 59,51	+18 8 30,2	〃 〃
c	8 56 0,47	+19 14 8,8	〃 〃
a für Ausonia	10 53 27,45	+ 6 15 27,0	〃 〃
b	10 47 32,70	+ 6 35 14,4	〃 〃
c	10 40 5,14	+ 7 4 43,1	Mädl. 1495
d	10 38 51,35	+ 7 6 13,4	Mädl. 1493
e	10 27 32,84	+ 7 40 3,9	Mädl. 1468
f	10 23 11,28	+ 7 46 10,0	M. Beob.v.*F.*
g	10 23 20,19	+ 7 20 15,9	R. 3214
h	10 31 28,93	+ 6 27 18,5	B.Z. 64
a für (64)	12 1 12,39	— 1 18 58,4	M.-Beob v.*F.*
b	11 52 27,47	+ 1 8 36,6	〃 〃
c	11 53 55,02	— 0 59 26,4	〃 〃
d	11 43 17,89	— 0 27 51,2	〃 〃
e	11 37 54,74	+ 0 15 28,5	〃 〃
f	11 41 56,19	+ 0 27 14,3	〃 〃
g	11 37 38,54	+ 0 41 7,0	〃 〃
h	11 28 51,19	+ 1 11 27,9	〃 〃
i	11 26 16,00	+ 1 34 16,7	〃 〃
k′	11 48 29,32	— 0 17 54,7	〃 〃
k	11 46 55,09	— 0 16 0,9	B.Z. 75
a für (65)	12 5 1,26	+ 1 56 38,5	M.-Beob.v.*F.*
b	11 51 57,48	+ 2 23 5,7	〃 〃
c	11 49 51,56	+ 3 11 13,6	〃 〃
d	11 40 20,19	+ 3 40 49,4	〃 〃
e	11 34 25,68	+ 4 37 15,7	〃 〃
f	11 44 30,82	+ 4 2 2,8	B.Z. 159
a für Asia	15 5 42,13	—10 28 50,2	Taylor 7996, B.Z. 243.
b′	15 9 47,78	—10 43 14,0	
b	15 15 12,30	—10 42 15,0	Sant.N.C.1735
c	15 19 18,96	—11 29 11,8	B.Z. 245
d	15 22 41,20	—11 41 52,0	Sant. N.Cat. 1747, B.Z.245.
a für Leto	14 3 8,70	—10 43 56,2	M.-Beob.v.*F.*
b	14 0 27,59	—10 29 17,6	〃 〃
c	13 50 21,18	—10 14 37,6	〃 〃
a für Hesperia	10 23 11,28	+ 7 46 14,0	M.-Beob.v.*F.*
b	10 27 32,84	+ 7 40 3,9	Mädl. 1468
c′	10 40 16,71	+ 7 24 12,4	
c	10 42 7,92	+ 7 28 50,2	
d	10 40 5,14	+ 7 4 43,1	Mädl. 1495
c	10 53 41,70	+ 6 43 1,0	B.Z.64,69,236
a für Panopea	10 30 35,17	—14 20 57,4	M.-Beob.v.*F.*

Bezeichnung	α med.	δ med.	Autorität
b für Panopea	14h 14m 58s81	−15° 6′ 19″7	M.-Beob.v.*F.*
a für Leda	12 7 17,19	−12 14 29,2	Sant.N.C.1423
b	11 59 41,18	−11 27 58,1	M.-Beob.v.*F.*
c	11 55 49,26	−11 2 5,0	„ „
d	11 52 2,61	−10 21 22,8	„ „
a für Eugenia	12 55 20,23	+ 1 42 1,5	„ „
b	12 36 54,11	+ 3 49 46,0	„ „
c	12 33 45,75	+ 4 38 8,1	„ „
d	12 31 5,64	+ 4 57 10,1	„ „
e	12 30 47,48	+ 5 3 18,5	„ „
f	12 26 0,43	+ 5 17 34,4	„ „
a für Pandora	13 30 1,40	−11 36 39,5	„ „

Bezeichnung	α med.	δ med.	Autorität
b für Pandora	13h 23m 1s78	−11° 21′ 40″0	M.-Beob.v.*F.*
c	13 14 16,40	−11 0 59,7	„ „
a für Pales	15 21 9,29	−22 12 55,5	„ „
a für Doris	15 12 37,65	−10 38 45,5	Lal., u. durch Anschluss bestimmt.
a für Nysa	16 57 42,88	−17 55 16,3	M.-Beob.v.*F.*
b	16 51 39,04	−18 1 41,0	„ „
a für Pomona	17 31 0,34	−17 21 42,2	„ „
b	17 26 1,85	−17 2 15,8	„ „
c	17 20 2,09	−16 41 56,0	„ „
a für Urania	18 26 3,74	−25 18 29,5	„ „
b	18 20 47,60	−25 20 18,4	„ „

Bemerkungen zu den Vergleichsternen.

Die Sternörter sind alle nach der von *Auwers* proponirten Norm auf die Tabulae Reductionum bezogen. Was meine Meridian-Beobachtungen der Vergleichsterne betrifft, so konnte dies, während die Rectascensionen, auf denen der Tabulae beruhen, für die Declinationen nur in vorläufiger Weise geschehen. Anstatt den Polpunct aus den Tabular-Declinationen der gleichzeitig beobachteten Fundamental-Sterne zur Reduction der Vergleichstern-Declinationen zu benutzen, habe ich stets die Nadir-Beobachtungen dazu angewandt. Die Reduction wird dadurch freier von Beobachtungs-Fehlern, zumal da die starke Veränderlichkeit der Stellung unseres Microscopen-Kreuzes nur nahe gleichzeitige Beobachtungen von Fundamental-Sternen zur Reduction zu benutzen gestatten würde Zur Ermittelung des Nullpuncts zwischen den Nadir-Beobachtungen dient ein Collimator, der mit Hülfe eines *Repsold*'schen Niveaus ein sehr sicher einzustellendes Absehen von fast absolut constanter Zenith-Distanz liefert. Der Fehler, den die so bestimmten Declinationen haben können, setzt sich bekanntlich zusammen aus einem kleinen Fehler in der angenommenen Polhöhe und Refraction, sowie aus Biegung und Theilungs-Fehler. Wären diese Fehler-Quellen bereits definitiv ermittelt, so würde durch eine Vergleichung der mit Rücksicht darauf abgeleiteten Fundamentalstern-Declinationen mit denen der Tabulae der Unterschied beider Systeme sich ergeben. Bevor jene allgemeinen Untersuchungen abgeschlossen sind, kann die Vergleichung der vorläufigen Declinationen mit denen der Tabulae natürlich nur eine empirische Correction ergeben, die aber im Mittel aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen jedenfalls eine zuverlässigere Reduction gewährt, als die einzelnen gleichzeitigen Beobachtungen der Fundamental-Sterne. Aus allen Beobachtungen der Fundamental-Sterne, die in dem Zeitraume der letzten Vergleichstern-Bestimmungen (von April 1860 ab), also unter denselben Bedingungen des Instruments und des Beobachters angestellt sind, ergiebt sich nun folgende Reihe von Differenzen: Tabulae — F.

	T—F.	
δ +30° bis +20°	+1″2	aus 6 Sternen
δ +20° bis +10°	+0,9	aus 7 Sternen
δ +10° bis 0°	+0,7	aus 5 Sternen
δ + 0° bis −10°	+0,6	aus 4 Sternen
δ −10° bis −30°	+1,4	aus 3 Sternen

Das Mittel dieser Correctionen ist sehr nahe +1″0, und da die Beobachtungen noch nicht zahlreich genug sind, um die Realität des Ganges in obigen Zahlen zu verbürgen, habe ich vorläufig die Correction +1″0 an die Vergleichstern-Declinationen angebracht, um sie auf das System der Tabulae zu beziehen.

Die angesetzten Positionen sind fast stets Mittel aus 2 Beobachtungen. *F.*

Bemerkungen zu den Beobachtungen.

Grössen-Schätzungen.

Mnemosyne	1859 Oct. 26	9m8,	daraus folgende mittlere Helligkeit	10m13
	30	10,4	„ „ „ „	10,68
	1860 Jan. 12	11,5	„ „ „ „	11,05
	Febr. 13	11,6	„ „ „ „	10,90
			Mittel	10,69

Nysa	1859	Nov.	3	10ᵐ2,	daraus	folgende	mittlere	Helligkeit	10ᵐ36
			10	9,9	=	=	=	=	10,10
	1860	Febr.	10	8,8	=	=	=	=	9,56
			22	9,2	=	=	=	=	9,93
								Mittel	9,98
Proserpina	1859	Nov.	11	10,7	=	=	=	=	10,19
			19	10,5	=	=	=	=	9,97
			20	11,0	=	=	=	=	10,47
								Mittel	10,16
Polyhymnia	1859	Nov.	12	10,5	=	=	=	=	11,65
			22	10,4	=	=	=	=	11,35
								Mittel	11,50
Parthenope	1859	Dec.	2	9,4	=	=	=	=	9,22
Ariadne	1860	März	14	10,2	=	=	=	=	9,93
Hygiea			14	8,9	=	=	=	=	
Virginia		April	15	12,7	=	=	=	=	11,44
Leucothea		März	14	10,9	=	=	=	=	11,97
			20	11,2	=	=	=	=	12,25
Urania			14	10,8	=	=	=	=	10,29
			22	10,7	=	=	=	=	10,16
Aglaja			19	11,7	=	=	=	=	11,09
			20	12,0	=	=	=	=	11,38
			22	11,7	=	=	=	=	11,08
								Mittel	11,18
Hestia		April	17	11,5	=	=	=	=	10,74
Concordia			10	11,3					
			13	11,5					
			15	11,7					
		Mai	15	12,0					
Eunomia		Aug.	13	8,3	=	=	=	=	8,94
Danaë	1860 u. 1861	Nov.	13	11,4					
		Febr.	2	11,4					
(59)	1861	Jan.	14	11,8					
		Febr.	8	12,0					
Erato	1860 u. 1861	Sept.	14	11,0					
			19	11,0					
		Dec.	3	12,5					
		Febr.	4	12,8					
			6	13,0					
Nemausa	1860	Dec.	2	10,4	=	=	=	=	10,29
Mnemosyne	1861	Jan.	10	10,6	=	=	=	=	10,92
Proserpina		Febr.	6	10,7	=	=	=	=	10,63
			14	10,5	=	=	=	=	10,33
Alexandra		März	7	11,2	=	=	=	=	10,36
Polyhymnia		Febr.	6	12,4	=	=	=	=	
Ausonia		März	1	10,4	=	=	=	=	10,28
			30	10,6	=	=	=	=	10,42
		April	29	11,0	=	=	=	=	10,54
(64)		März	14	10,0					
		April	29	10,8					
(65)		März	24	10,5					
Asia		Juli	13	11,2	=	=	=	=	11,23
Leto		Mai	13	11,6					
Hesperia			26	11,7					
			31	12,0					
		Juni	6	12,5					
Panopea			5	11,0	=	=	=	=	
Pales		Mai	15	11,8	=	=	=	=	10,83
Doris		Juni	12	11,5	=	=	=	=	11,04
Nysa			15	10,8	=	=	=	=	10,18
Pomona			25	10,5					

Vergleichung der Beobachtungen mit genauen Ephemeriden.

R—B.

Proserpina 1859.

Ephemeride in A. N. 1207.

Nov.	11	—3ˢ34	—0′ 13″7
	12	—3,37	13,5
	19	—3,11	14,9
	20	—3,21	17,3

Parthenope 1859.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Dec.	2	—2,25	—0 11,3
	8	—2,31	10,7
	15	—2,48	10,6

Urania 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

März	14	+1,42	—0 3,9
	20	+1,57	5,1

Victoria 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

April	4	+0,45	—0 6,9
	18	+0,39	6,3

Pandora 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Jan.	12	+7,12	—0 39,0

Ariadne 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

März	14	+19,70	—1 59,4

Polyhymnia 1859.

Ephemeride in A. N. 1221.

Nov.	12	+11,17	+0 32,0
	20	+11,37	33,3
	22	+11,31	31,2

Leda 1859.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1861.

Nov.	10	+4,31	+0 24,7
	11	+4,25	26,6
	12	+4,09	26,2

Aglaja 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

März	19	+16,07	—0 4,5
	20	+16,10	2,0

Thetis 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Mai	1	—5,87	+0 25,9
	2	—5,94	25,3

Calliope 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Mai	22	—3ˢ96	+11″9
	24	—3,51	+16,1
	31	—3,75	+30,8
Juni	4	—3,44	+26,4

Circe 1860.

Ephemeride in A. N. 1255.

Juni	12	+0,61	—0,1
	13	+0,86	—0,9
	18	+0,65	+0,9
	27		—0,7

Themis 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Juni	29	—0,45	+0,5
Juli	10	—0,63	—0,3
	16	—0,32	+4,4
	17	+0,27	+1,1

Isis 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Juni	29	+21,00	— 7,8
Juli	10	21,71	16,6
	17	21,27	24,7

Harmonia 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Juni	26	—3ᵐ42ˢ35	+27″7

Bellona 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Juli	14	+0ˢ31	—0″3
	15	0,59	+0,5
	21	0,35	—1,8
	26	0,22	—3,5
	27	0,16	—3,3

Europa 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Juli	15	— 9,83	—14,2
	15	9,55	13,1
	16	9,86	12,2
	21	10,25	10,9
	24	9,77	11,1
	25	9,99	12,1
	26	9,90	11,7
Aug.	5	9,66	6,3
	6	9,77	7,0

Irene 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Juli	23	+1ˢ61	+12″7
	27	2,15	9,9
	28	2,19	9,7
Aug.	5	1,92	7,0
	6	2,05	7,6
	16	2,09	7,2
	18	2,02	2,8
	20	2,31	9,7
	23	1,58	3,8

Metis 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Aug.	5	+0,43	−2,3
	6	0,28	−2,3
	18	0,71	+1,9
	23	0,42	+5,9
	28	0,36	+5,6

Eunomia 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Aug.	13	−3,98	+1,7
	15	−3,95	+1,8

Thalia 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Sept.	19	−1,43	−20,3
	23	1,93	19,9
	27	1,85	22,1

Euphrosyne 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Nov.	26	−1,09	−23,3
Dec.	2	1,42	29,0
	3	1,47	28,4

Nemausa 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1863.

Dec.	3	−55,44	−41,7
	6	55,41	39,6
	7	55,43	40,1
	8	55,33	40,2
	18	54,66	41,6
	25	54,35	40,7

Atalante 1860.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1862.

Dec.	9	−14,89	+25,4
	18	15,29	27,4
	30	15,03	26,9

Lutetia 1860 u. 1861.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1863.

Dec.	28	−0,03	+0,3
	31	0,28	−0,5
Jan.	6	0,24	−1,8
	9	0,32	+0,2

Mnemosyne 1860 und 1861.

Ephemeride von Herrn *Adolph*

Dec.	28	−9ˢ38	+65″5
Jan.	8	9,75	56,6
	10	9,23	60,9
	12	9,29	61,2
	14	9,32	62,8
März	7	9,75	42,3
	14	9,76	30,5

Fides 1861.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1863.

Jan.	8	−19,47	+1 17,4
	9	19,38	14,0
	12	19,70	11,7

Melpomene 1861.

Ephemeride im Berl. Jahrb. 1863.

Febr.	2	−1,16	−2,5
	8	1,32	1,8

Proserpina 1861.

Ephemeride in A. N. 1292.

Febr.	6	+4,02	+21,6
	8	3,93	21,5
	14	3,77	

Alexandra 1861.

Ephemeride in A. N.

Febr.	14	−3,18	+29,9
März	1	3,06	28,3

Ausonia 1861.

Ephemeride nach den Elementen in A. N. 1304.

März	1	+0,04	−0,2
	6	+0,29	1,7
	7	+0,16	3,1
	13	+0,51	3,8
	14	+0,45	2,6
	16	+0,20	0,1
	17	+0,10	0,5
	30	+0,14	1,2
April	13	−0,06	1,5

Eugenia 1861.

Ephemeride im Par. Wetterzettel vom 8. März 1861.

März	17	+32,00	−2 46,5
April	4	31,14	25,0
	11	30,71	22,6
	13	30,20	22,1
	15	30,34	15,1
	19	29,97	12,5

Pandora 1861.

Ephemeride von Herrn Prof. *Möller.*

April	9	−5,80	+47,8
	15	5,85	49,1
	16	5,76	49,8
	19	5,69	46,5

Pales 1861.
Ephemeride im Berl. Jahrb. 1863.

Mai	15	+5ˢ64	—14″2

Nysa 1861.
Ephemeride im Berl. Jahrb. 1863.

Juni	14	+19,91	—52,5
	15	20,07	52,9
	18	19,79	52,8
	19	19,69	56,1

Pomona 1861.
Ephemeride von Herrn *Lesser*.

Juni	9	+0ˢ35	—1″2
	13	0,49	1,9
	25	0,61	0,6

Urania 1861.
Ephemeride im Berl. Jahrb. 1863.

Juni	17	—8,11	—11,9
	19	8,09	10,1
	25	8,49	13,4

Neue Elemente der Pandora, von Herrn Prof. *Axel Möller*.

Die Berliner Beobachtungen der letzten Opposition der Pandora, deren Mittheilung ich Herrn Dr. *Förster* verdanke, zeigen folgende Abweichungen von meinen in № 1299 gegeben Elementen:

M. Berl. Zt., befr. v. Aberrat.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	Vglst.
1861 April 9ᵈ50637	201°56′38″8	—11°39′41″8	—85″0	+48″6	56
15,50132	200 37 46,0	—11 20 29,9	—85,9	+50,3	57
16,49878	200 24 40,0	—11 17 13,4	—84,5	+51,2	57
19,50478	199 45 34,5	—11 7 10,1	—83,4	+47,0	58

Die mittleren Örter der Vergleichsterne sind hierbei so angenommen:

1861,0		
№	AR. med.	Decl. med.
56	202°30′21″0	—11°36′40″5
57	200 45 26,7	—11 21 41,0
58	198 34 6,0	—11 1 0,7

und da diese Örter auf neuen Meridianbestimmungen beruhen, so haben die obigen Beobachtungen doppeltes Gewicht erhalten. Auf diese Weise ist folgender Normalort für die Opposition 1861 gebildet:

Mittl. Berl. Zt.	AR.	$d\alpha \cos\delta$	Gew.	Decl.	$d\delta$	Gew.
1861 April 14,5	200°50′55″00	—84″70	0,8	—11°23′42″34	+49″27	0,8

zu welchem folgende Bedingungsgleichungen gehörig sind:

$$0 = -0{,}3022\,dM + 1{,}2833\,dL + 8{,}1650\,d(100\mu) - 0{,}5120\,d\varphi + 0{,}7657\,d\left(\frac{\Omega}{10}\right) - 0{,}1631\,di - 84''70 \quad \text{Gew. } 0{,}8$$

$$0 = +0{,}1663 \quad -0{,}7092 \quad -4{,}5601 \quad +0{,}3032 \quad +1{,}6267 \quad -0{,}2952 \quad +49{,}27 \quad 0{,}8$$

Die Verbindung dieser Gleichungen mit den in № 1220 und 1299 früher gegebenen, giebt folgende Werthe für die Verbesserungen meiner letzten Elemente (in welchen $L = 28°27'17''41$ zu lesen ist):

$$d\mu = +0''16646$$
$$dM = +1'\ 51''59$$
$$dL = -\ 19{,}83$$
$$d\varphi = -\ 16{,}30$$
$$d\Omega = -\ 0{,}19$$
$$di = -\ 0{,}92$$

und damit folgende, für die Epoche osculirende, Elemente:

1858 Dec. 30,0 mittl. Berl. Zt.

$M = 16°58'18''95$
$L = 28\ 26\ 57{,}58$ }
$\Omega = 10\ 57\ 29{,}11$ } Mittl. Äquin. d. Epoche
$i = 7\ 13\ 28{,}13$ }
$\varphi = 8\ 9\ 55{,}89$
$\mu = 773''98506$

welche Elemente mit den Normalörtern so übereinstimmen:

Mittl. Berl. Zt.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1858 Sept. 18,84	+1"61	+1"50
Oct. 7,04	−0,75	+0,65
21,86	+0,52	+0,29
Nov. 10,84	−1,35	−1,50
23,11	−2,04	−1,70
Dec. 21,80	−0,62	−0,11
1859 Jan. 7,25	+0,27	+0,95
24,68	+0,94	+0,73
1860 Jan. 29,50	+0,15	+0,26
1861 April 14,50	+0,54	+1,28

Nach der aus diesen Elementen berechneten Ephemeride, die im Berliner Jahrbuch für 1864 mitgetheilt wird, beträgt die Declination der Pandora bei der im nächsten Jahre am 13ten Juli stattfindenden Opposition −33°28'; es wäre daher sehr wünschenswerth, dass diese Erscheinung auf den südlicher belegenen Sternwarten nicht übergangen würde.

Lund 1861 Sept. 26. *Axel Möller.*

Fortsetzung der Ephemeride des Cometen II. 1861, von Herrn Dr. *Seeling.*

12h Berlin	α	δ	log r	log Δ	Hell.
1861 Oct. 1	16h13m 3s	+41°43'2			
2	14 26	41,7			
3	15 50	40,2	0,3151	0,3494	0,34
4	17 15	38,9			
5	18 42	37,9			
6	20 9	37,0			
7	21 37	36,2	0,3260	0,3616	0,31
8	23 5	35,5			
9	24 33	34,9			
10	26 1	34,5			
11	27 29	34,2	0,3365	0,3731	0,28
12	28 58	34,1			
13	30 27	34,0			
14	31 57	34,1			
15	33 27	34,4	0,3467	0,3840	0,25
16	34 57	34,8			
17	36 28	35,3			
18	37 59	36,0			
19	39 11	36,8	0,3566	0,3943	0,23
20	41 3	37,8			
21	42 36	38,8			
22	44 9	40,0			
23	45 42	41,3	0,3662	0,4041	0,21
24	47 16	42,8			
25	48 50	44,4			
26	50 24	46,2			
27	51 59	48,1	0,3756	0,4134	0,19
28	53 34	50,2			
29	55 9	52,4			
30	56 45	54,7			
31	58 21	57,1	0,3848	0,4222	0,18

H. Seeling.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1329.

Über die totale Sonnenfinsterniss am 31. December 1861,

von Herrn *J. F. J. Schmidt*, Director der Sternwarte in Athen.

In Folge eines Schreibens, d. d. Aug. 8, mit welchem mich der Director der Sternwarte zu Dorpat, Herr Staatsrath *Mädler*, beehrte, sehe ich mich veranlasst, einige Bemerkungen über die Zone der Totalität, so weit sie Griechenland berührt, zu Gunsten jener Astronomen mitzutheilen, welche etwa die Absicht haben, diese unter eigenthümlichen Verhältnissen eintretende wichtige Erscheinung auf hellenischem Boden zu beobachten. Man weiss, dass am letzten Jahrestage bei dem Untergange der Sonne in einer schmalen Zone in Peloponnes und Attika eine Totalfinsterniss sichtbar sein wird. Die von den Astr. Jahrbüchern gegebenen Elemente dieser Finsterniss beruhen noch auf den alten Mondtafeln, während die von Herrn *Mädler* mir übersandten Zahlwerthe nach den Tafeln von *Hansen* berechnet wurden, und sonach gestatten, den speciellen Verlauf der Erscheinung genau vorher zu bestimmen.

Ich will zuerst kurz von der Zone der Totalität reden, und dabei die grosse französische Charte Griechenlands zum Grunde legen, deren Elemente man in der Expedition scientific de Morée (Paris 1834) auseinandergesetzt findet.*)

Das Übersichtsblatt enthält am Rande die gewöhnliche Gradtheilung und daneben die Hunderttheilung des Quadranten, welche letztere für die Hauptcharte benutzt ward. Vernachlässigt man die Krümmung der nicht ausgezogenen Parallelen, so wird man die Centrallinie der Totalität zu nördlich finden, kann sie aber leicht in die rechte Lage bringen, wenn man sie in der Mitte des Blattes 3,3 Bogenminuten südlicher rückt; denn unter Annahme der Geradlinigkeit des Parallels von 38° findet man aus der Charte die Breite von Athen = 37°55'0 anstatt 37°58'3. Viel besser aber ist es, sich an die grossen Sectionen der Charte zu halten, diese zusammen zu stellen und die Curven einzutragen. Die französische Charte rechnet die Längen vom Pariser Meridiane. Ich bringe also die mir von *Mädler* mitgetheilten Werthe für die Centrallinie auf die Hunderttheilung des Quadranten, reducire die Längen von Ferro durch −20° auf Paris und habe dann für die 3 Parallelen 37°, 38°, 39°, so weit sie Griechenland betreffen, folgende Angaben:

Nach der Hunderttheilung.

Breite	Länge Ost v. Paris
41°11111	20°99378
42,22222	23,49543
43,33333	26,12480

Nachdem der Zug dieser Linie in den Sectionen № 12, № 13, № 8, № 9, № 4, № 5 angemerkt war, konnten, parallel zu ihr, die Grenzlinien der Zone der Totalität verzeichnet werden, und zwar setzte ich die halbe Breite gleich 4 Bogenminuten, da nach *Mädler*'s Angabe die ganze Breite der Zone nicht voll 2 geographische Meilen beträgt. Ich habe sie also ein wenig breiter angenommen. Indem ich jetzt kurz die einzelnen Sectionen von SW. bis NO. betrachte, werde ich, unterstützt durch mehrfache Reisen in diesem Lande, und im Besitze von zahlreichen Höhenmessungen, die für unsern Fall einiges Interesse haben, Bemerkungen hinzufügen, welche den zu jener Zeit etwa hier anwesenden Astronomen von Nutzen sein können.

Sect 12. Peloponnes, westl. Theil.

(*h* bedeutet stets die Seehöhe in pariser Fuss.)

Nordgrenze der Totalität. Diese berührt die Küste des arkadischen Golfes bei einer Kapelle nahe Kaloneró in fast unbewohnter Gegend. Fortschreitend gegen NO.: Siderókastro nahe ausserhalb, Kakalétri genau in der Curve nebst noch andern Dörfern; Rhoine nahe ausserhalb nördlich.

Centrallinie der Totalität. Erste Berührung der Westküste des Peloponnes ¼ Stunde Nord von Philiatrá, dann Kalazovia, der über 3300 p. Fuss hohe Berg Psychró mit ganz freier Sicht auf die See in SW.; Isari im Hochgebirge, ein Punkt sehr nahe nördlich bei der Trümmerstätte von Megalopolis und ½ Stunde Nord von Sináno, endlich der Berg Valtetsi, der mehr als 3700 Fuss Höhe hat.

*) Athen, die Hauptstadt des Landes, erscheint pag. 43 in Betreff der geogr. Breite durch einen argen Fehler unrichtig angegeben, nämlich: Fronton du Parthenon, lat. en grades = 41,18755, en degrés = 37°4′7″7, also um 54,2 Minuten zu südlich. Es soll heissen: en grades = 42,18755, en degrés = 37°58′7″7. Für die Sternwarte fand *C. Bouris* früher 58′20″; sie liegt wenig nördlicher und westlicher als der Parthenon auf der Akropolis.

Südgrenze der Totalität. Indem sie nördlich an der kleinen Insel Prodano hinzieht, berührt sie die peloponnesische Küste an unbewohnten Orten, streift Christianó und verschiedene andere Dörfer, bleibt ½ Stunde Nord von Leondari und ¼ Stunde Süd von Kandréva.

Sect. 13. Peloponnes, östl. Theil.

Nordgränze, sie geht durch die Mitte der Trümmer von Mantineia ($h = 1800'$) und bleibt dann im Hochgebirge.

Centrallinie. Im östlichen arkadischen Grenzgebige nahe Tripolis, auf einem Passe, dessen h ich $= 3042$ Fuss bestimmte; ½ Stunde Nord von Tripolis, geht dann durch das rauhe unwegsame Malevógebirge, genau über Kutzopodi, in der Ebene zwischen Argos und Mykenai, und von da wieder im Gebirge bis zur saronischen See.

Südgrenze. Nahe südlich bei den Ruinen von Pallantion, ½ Stunde Nord von Tegea (Piali), über Sthenó (mit guter Sicht gegen SW.), dessen h ich $= 1925$ Fuss bestimmte. Von da durch wüstes fast unbekanntes Gebirge bis zum östlichen Fusse des Chaon, wo der Kephalari des Erasinos entspringt, ½ Stunde Nord vom Sumpfe Lerna, ½ Stunde Süd von Argos, in flacher, leicht erreichbarer Gegend, wo man aber wegen nahe vorliegender Berge Nichts von der Finsterniss sehen kann. Dann zieht diese Grenze durch die argolische Ebene, Tiryns und Nauplia südlich lassend, wieder durch übles Gebirge bis zum saronischen Busen.

Sect. 8. Isthmos, Megaris

Nordgrenze. ¾ Stunden Süd von Kleonä, nahe Nord von Chiliomódi, berührt sie genau bei dem berühmten Bade der Helena das Ufer der Bai von Kénchreae, Korinth und den Isthmos nördlich lassend, zieht eine kurze Strecke über die See und tritt dann in das Gebiet der skironischen Felsstrasse, berührt Kineta (das alte Krommyon, leicht von Megara her erreichbar und mit günstiger Sicht gegen SW.), zieht dann ½ Stunde Nord von Megara und genau über die Trümmer von Phylae, deren h ich $= 2090$ Fuss vermaass.

Centrallinie. Noch im mittelhohen Gebirge bleibt sie (in Peloponnes) ½ Stunde Nord von Sophikó und tritt am Bukaphalischen Cap in die saranische See, nahe Evraeó Nisi; geht über den Golf und gelangt nun zu wichtigern Beobachtungsstationen. Zuerst trifft sie die lange megarische Landzunge bei Nisäa, nahe bei den Methuriden, berührt zwei Nordspitzen der Insel Salamis, zieht durch den eleusinischen Golf, bleibt ½ Stunde Süd von Eleusis, und tritt dann in die thriasische Ebene, um bald wieder das Hügelland vor dem Parnes zu erreichen.

Südgrenze. Sie tritt am Vorgebirge Spiräon in die saronische See, geht durch den nördlichen Theil der Südhälfte von Salamis und genau durch Mulki und Ambelaki, beide nach meinen Messungen sehr niedrig gelegen und für die Beobachtung der Finsterniss ganz unbrauchbar. Von hier verfolgt sie ihren Weg durch den schmalen Sund von Salamis, wo einst die grosse Seeschlacht stattfand, Psyttaleia, den Thron des Xerxes und Piräus südlich lassend, und geht über den Korydallos ($h = 1400$ Fuss, eine gute Station) bis zum Passe des Klosters Daphni, $h = 436$ Fuss (zur Beobachtung unbrauchbar).

Sect. 9. Attika, Euböa.

Nordgrenze. Genau über den Hochgipfel des Parnes ($h = 4339$ Fuss) über den Berg Beletsi ($h = 2600$ Fuss) durch die rauhe Diakria, bis an die Küste des Euripos, SO. vom Dorfe Kalmós ($h = 1000$ Fuss); dann über den Euripos nach Euböa, wo die Curve den See von Dystos schneidet und an der Bai von Petriaes wieder das Meer erreicht.

Centrallinie. Südwestliche Vorberge des Parnes, ½ Stunde Süd von Chassiá, in der Ebene ($h = 1100$ Fuss) nördlich von Menidi (Acharnä), dann durch wildes, jüngst vom grossen Waldbrande verheertes Gebirge nach Kalentzi in der Diakria ($h = 854$ Fuss), erreicht die Curve das Ufer des Euripos nördlich von Evräókastro (Rhamnus) und trifft Euböa in der Bay von Almyropotamos.

Südgrenze. Ebene von Athen und heilige Strasse südlich vor Daphni, ohne den Oelwald, ohne den Kolonos und überhaupt das Stadtgebiet zu treffen. Die Linie berührt die Nordspitze der Felsen des Turko Vouni bei der Kapelle Omorphi Ekklesia ($h = 600$ Fuss); dann den Pentelikon, nördlich von dessen Gipfel an einer Stelle, wo h etwa $= 2800$ Fuss. Ferner Vraná an der Ebene von Marathon (ganz unbrauchbar für die Beobachtung), den nördlichen Theil des Schlachtfeldes und zieht durch den grossen östlichen Sumpf von Marathon und den Fels Drakonera, alle Punkte zur Beobachtung nicht geeignet, weil der Pentelikon und andere Berge die Sonne bei ihrem Untergange bereits verdecken. Selbst die Höhen nördlicher, der Stavrokoraki und die Höhen von Aphiduä, zwischen Kalentzi und Kapandriti, deren h ich gegen 1800 Fuss fand, sind zum Theil ungünstig, weil die Sonne zu früh hinter den Gipfeln des Parnes verschwinden wird.

So ist die Lage jener Zone beschaffen, und man bemerkt, dass viele der berühmtesten Localitäten sich im Bereiche der sichtbaren Totalfinsterniss befinden. Allein, abgesehen von der sehr ungünstigen Tages- und Jahreszeit, sind der ungünstigen Verhältnisse anderer Art so viele, dass ich zahl-

reiche Einzelheiten zu berühren hätte, wenn ich nicht gleich den ganzen Peloponnes ausschlösse, Philiatrá und Kyparissia allein ausgenommen. Diese Orte, namentlich Philiatrá, halte ich für die allerpassendsten zur Beobachtung, weil dort die Sonne nicht nur den höchsten Stand hat und weil die Lage des Ortes eine unbegrenzte Sicht auf die offene See in SW. gestattet, sondern auch, weil er fern von den winterlichen schweren Wolkenhauben der arkadischen und lakonischen Gebige liegt. Philiatrá gewährt die meiste Hoffnung, nicht nur die Finsterniss überhaupt zu sehen, sondern auch bei so niedrigem Stande der Sonne noch einiges Detail zu erkennen, falls man sich kleiner Fernröhre mit schwach vergrössernden, aber lichtstarken Ocularen bedienen wird.

Mit Ausnahme der Monate Juli und August fehlt nur an wenigen Tagen das Gewölk an den Bergen Moreas und Nordgriechenlands. Wochenlang, wenn hier zu Athen durchgängig heitere Witterung herrscht, sehe ich im Peloponnes die Berggipfel theils verhüllt, theils die nächsten Regionen über denselben mit Wolken besetzt. Wer nun im Winter im Peloponnes die Abendbeobachtung der Sonnenfinsterniss zu erhalten hofft, muss sich weit vom Bereiche des Hochgebirges entfernen, und da bleibt dann nur Philiatrá an der Westküste übrig. Nicht Tripolis und Megalopolis, obgleich in Hochebenen liegend, darf man wählen, und nicht sich verleiten lassen, durch den Klang der Namen Argos und Mykenai, um in Kutzopodi (h = 300 Fuss) die Erscheinung zu sehen, welche zu betrachten dort der Schatten des Malevógebirges hindert. Ebenso lasse ich das ganze rauhe Gebiet von Argos bis zum saronischen Golfe unerörtert, weil es sich für den fraglichen Zweck nicht eignet.

Günstiger für die Beobachtung, und von Athen her leicht erreichbar, sind Localitäten bei Megara und an der Küste des salaminischen Meeres, ausschliesslich der Ebene von Eleusis. Von hier aus betrachtet ist die scheinbare Elevation der peloponnesischen Berge unbedeutend und die nahen Höhen von Salamis sind leicht durch geringe Variation des Standortes zu vermeiden. Zunächst also Megara, in der Mitte zwischen der Nordgrenze und der Centrallinie gelegen. Die beiden Akropolen, Karéa im Westen (h = 289 F.) und Alkathoo ostlich (h = 271 F.), namentlich die letztere, passend für die Beobachtung, ebenso die kleine Akropolis von Nisäa (h = 75 Fuss), $\frac{3}{4}$ Stunden südlich von Megara am Meere und der Centrallinie sehr nahe; dann die schon erwähnte Halbinsel und die Methuridischen Inseln; ferner die westliche Nordspitze von Salamis bei dem Kloster Phaneroméni, genau in der Centrallinie gelegen. Vorzüglich günstig südlich von hier der Felsberg Resti, dessen Kuppe ich zu 832 par. Fuss vermaass, mit freier grossartiger Fernsicht, aber schon südlich von der Centrallinie gelegen. Nicht weniger günstig liegt die jetzt flache Tempelhöhe von Eleusis (h = 70 Fuss), wo einst das mystische Heiligthum der Demeter stand; man ist der Centrallinie sehr nahe und die Sonne wird selbst durch die nahen megarischen Felshörner (Kerata) nicht verdeckt. Östlicher ist der Besuch der thriasischen Ebene nur dann zu empfehlen, wenn man sich gegen die Höhen von Chassiá wendet, um die Elevationen der im SW. liegenden Gebirge möglichst zu vermeiden. Was in diesen Regionen die Nordgrenze anlangt, so wird Niemand die 2000 bis 4300 Fuss hohen Felsgipfel von Phylae oder gar des Parnes bei so ungewissem Erfolge aufsuchen und sich und seine Instrumente bei einbrechender Nacht auf furchtbar schlechten Reitpfaden ernsten Fährlichkeiten aussetzen. Das nächste Asyl, 2 Stunden südlich von Phylae, ist das Kloster Panagia Klistón (h = 1343 Fuss); ebenso widerrathe ich irgend einen andern der östlichen Punkte in der Nordgrenze bis zur Küste von Oropós zu besuchen. Fast dasselbe gilt von der Südgrenze jener Zone auf attischem Boden. Doch wäre es von Wichtigkeit, wenn folgende Punkte zur Ermittelung der Grenze der Totalität besetzt würden; im Aigialeus (Salamis östlich gegenüber) der 4. oder 5. Gipfel nördlich vom Throne des Xerxes (h = 827 Fuss), der Gipfel des Korydallos (h = 1400 Fuss), die Kapelle Hagios Elias südlich vor Daphni (h circa 600 Fuss), die Kirche Omorphi Ekklesia am Turko Vonni bei Athen (h = 600 F.), das Dorf Herakli (h = 665 F.) und Kephissia (h = 900 F.). Im östlichen Theile von Attika geht die Sonne total verfinstert unter; sehr wenige Punkte sind zur Beobachtung geeignet. Ganz auszuschliessen sind: Vraná, das Dorf Marathona, Ano Souli, Grammatikó und die Trümmer von Rhamnus, wo ich für den Tempel der Nemesis h = 273 Fuss, für die kleine Akropolis h = 149 Fuss fand, beide westlich von höhern Hügeln überragt. Nur Kalentzi darf man wählen; es ist von Marathona her auf mässig schlechten Reitpfaden in $1\frac{1}{2}$ Stunden zu erreichen. Kalentzi fand ich 850 Fuss hoch; es sind dort viele höhere oder freiere Kuppen, unter denen man leicht eine zur Beobachtung dienliche finden wird, z. B. jene mit der Kapelle Hagios Joannes, h = 853 Fuss. Die Höhen des Parnes und des Pentelikon können die Sonne nicht verdecken und die andern Höhen der Diakria sind unbedeutend. Alle Punkte des Schlachtfeldes von Marathon bis an den Euripos sind zu vermeiden, weil der Pentelikon die untergehende Sonne bedeckt. Findet man die Umgegend von Kalentzi nicht günstig, so wird man nördlicher auf den flachen baumlosen, bis 1600 Fuss hohen Kuppen bei Kapandriti andere passende Beobachtungsplätze ermitteln.

Man wird schliesslich wünschen, den mittleren Zustand der Witterung zu jener Jahreszeit kennen zu lernen. Darüber

kann ich bezüglich Athens nicht viel Tröstliches mittheilen. Abgesehen davon, dass der strengen Beobachtung gegenüber die „ewige Bläue des hellenischen (und italischen) Himmels" sich als eine Fabel herausgestellt hat, so eröffnet anderweitig die sonst thatsächlich lange dauernde Heiterkeit der attischen Luft keine grosse Hoffnung, am Nachmittage des 31sten Decbr. heitern Himmel zu haben, da es sich um den peloponnesischen Horizont handelt, an welchem das ganze Jahr hindurch nur an wenigen Tagen die Wolken gänzlich fehlen. Selbst wenn zu Athen am Mittage die totale Finsterniss einträte, würde ich für November bis März die Aussicht auf günstigen Erfolg nicht allzugross darstellen dürfen. Aus meinen meteorologischen Tagebüchern gebe ich für drei Winter einen kurzen Auszug, jedesmal für die Tage von Dec. 26 bis Jan. 5, stets bezüglich auf die Zeit von 3 Uhr Nachmittags bis zur eingetretenen Nacht; man wird sich leicht von der Seltenheit ganz klarer Luft in dieser Jahreszeit überzeugen können.

1858

Dec.	26	Dunstig, Halo von 22° Radius; Horizont dunstig.
	27	Gebrochen; Abends Blitzen, wenig Sterne.
	28	Meist bedeckt; Abends gebr. dunstig.
	29	Fast ganz trübe; Abends von Westen her klar.
	30	Ganz bedeckt, Regen.
	31	Ganz trübe, Regen; Abends Blitzen, etliche Sterne.
Jan.	1	Gebrochen; Abends etliche Sterne.
	2	Gebrochen und bedeckt.
	3	Ganz trübe.
	4	Theilweis klar; Abends trübe.
	5	Zum Theil klar.

1859

Dec.	26	Zum Theil klar und trübe.
	27	Bedeckt, Regen; Abends etliche Sterne.
	28	Trübe; Nachts halb klar.
	29	Sehr trübe.
	30	Gebrochen; Abends 7h klar.
	31	Der ganze Tag völlig heiter.
Jan.	1	Sehr dunstig; Abends bedeckt.
	2	Sehr klar und still.
	3	Vollkommen heiter; Abends etliche Streifen.
	4	Klar; westlich Gewölk.
	5	Theilweis klar; Dunst.

1860

Dec.	26	Meist klar; Abends etliche Wolken.
	27	Ehenso.
	28	Abends dunstig und einige Wolken.
	29	Gebrochen; Abends Regen.
	30	Celrochen.
	31	Gebrochen; Abends Gewölk und Blitzen.
Jan.	1	Sehr trübe, Regen und Dunst.
	2	Sehr trübe.
	3	Gebrochen; Abends klar.
	4	Sehr klar.
	5	Gebrochen und klar.

In diesen 3 Wintern gab es also (jedesmal von Dec. 26 bis Jan. 5) nur einen ganz wolkenlosen Tag; alle andern waren mehr oder weniger wolkig, und wenn es auch richtig ist, dass zu Athen nur 2 oder 3 Mal im Jahre die Sonne nicht gesehen wird, so darf man dabei nicht übersehen, dass an Wolken selten Mangel ist, und dass diese zumal im Westen nur sehr selten ganz fehlen.

Was sonstige Hülfsmittel anlangt, die ich fremden Astronomen anzubieten hätte, so bin ich leider nicht in der Lage, denselben solche Aussichten zu eröffnen, wie es 1860 in Spanien dem Director der Sternwarte zu Madrid, Herrn *Aguilar*, gestattet war. In Betreff der Sternwarte zu Athen habe ich zu bemerken, dass sich dieselbe hinsichtlich ihrer Instrumente noch in dem alten Zustande befindet, und dass Sr. Excellenz der Freiherr *v. Sina* ungeachtet seiner besten Absichten für dies Institut, sich veranlasst sah, mich wegen der Neugestaltung aller Einrichtungen noch eine Weile auf günstigere Zeiten zu vertrösten. Ich selbst werde, falls ich die Finsterniss beobachte, mich nur eines Cometensuchers bedienen können und selbst auf eine genaue Zeitbestimmung verzichten müssen. Was den Transport von Instrumenten anlangt, so ist es gut, sich daran zu erinnern, dass es in Griechenland weder Eisenbahnen noch fahrbare Strassen giebt (eine Strasse von Athen über Eleusis nach Theben führend ausgenommen), und dass jeder Transport auf Pferden, Maulthieren oder Eseln auf meist unglaublich schlechten Felspfaden ausgeführt wird. Gastfreundschaft und gute Aufnahme findet man auch hier zu Lande häufig, doch darf man sich, gewöhnt an europäische Verhältnisse, auch auf manche unerwartete und beschwerliche Situation gefasst machen.

Athen 1861 Sept. 15.

J. F. J. Schmidt.

Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel.)

Je vous envoie un extrait d'une lettre assez intéressante que je reçois du P. *Capelletti* sur la grande comète de cette année qu'il a observé au Chili à Santiago dans l'hémisphère austral. Il la découvrit le 4 ou plutôt tout le monde la vit au 4; mais à cause du temps mauvais il ne put l'observer que le 7. Comme il est depourvu de tous les instruments nécessaires, excepté un bon globe, il a fait seulement des observations à l'oeil nu: dans les derniers jours ayant eu à sa disposition un petit théodolite il a pris aussi des différences de hauteur et d'azimut avec Sirius et β Orion, mais dans ces jours nous avons des observations d'autres astronomes. Je me limiterai donc seulement à ce qui regarde les apparences physiques qui ont été assez intéressantes.

Voici la lettre: Il parait que je dois devenir observateur de comètes: voilà que à peine arrivè en Amerique apparait une comète qui m'a étonnè même plus que celle de 1858.... En comparant celle de cette année a celle là je trouve que le maximum d'éclat, de queue, et de précision dans le noyau, a été en 1858 aux premiers jours d'Octobre après le passage au périhélie: dans celle-ci j'ai trouvé le maximum de précision dans le noyau entre le 11 et le 14 Juin: le maximum d'éclat et de longueur de la queue le 24, lorsqu'elle reparut après 10 jours de mauvais temps: le noyau cependant a toujours augmenté en éclat de sorte qu'il pouvait bien être comparè à Sirius, quoique il ne fut pas bien terminè, mais confus et nebuleux. La longueur de la queue Juin 27 se trouve tracé dans le dessin (tête AR. = 77°34' Decl. +10°22' Nord; extrémité de la queue AR. = 50°, Decl. —15°).

Il est cependant à remarquer que la lune était assez brillante ce matin là et que celle en éclipsait une bonne partie. Le 7 Juin aussi j'ai tracé la queue en direction et longueur (tête à 53°22' de AR., et à —30°20' Decl. Extrémité de la queue a 73° de AR. et —58° Decl.). Elle alla toujours en augmentant: le 13 elle arrivait jusqu'a α Hydre (mâle) près d'Acheruar, et je remarquai qu'un rayon lumineux bien tranché et terminé portait du noyau et arrivait à une assez grande distance au milieu de la queue; et il était d'autant plus brillant qu'il trouvait un contraste dans l'ombre obscure (sic) du noyau même qui divisait la queue par le milieu (voir Fig. A). Dans la carte je n'ai marqué la queue entière que le premier et le dernier juin: dans les autres pour evitér la confusion j'y en ai dessiné seulement le commencement. Il est très remarquable comme elle tourne près du périhélie. Après le 14 elle a été couverte par le mauvais temps: à sa reapparition le 24, elle était vraiment imposante: son noyau brillait comme une étoile de première grandeur enveloppée de sa chéveluro éparpillée et la queue un peu courbe du côté du soleil: mais non de manière à faire une courbe comme celle de 1858: mais du côté de l'Ouest elle dependait en ligne droite, pendant que la partie tournée à l'Est était un peu courbe comme je l'ai dessinée dans la figure, restant ainsi jusqu'à sa disparition. Le 25 je pus observer le noyau avec un théodolite: le noyau était environné d'une auréole a pointes brisées et la chevelure qui se prolongeait en queue avait une lumière assez forte et uniformement degradée (voir Fig. B). Le 27 elle avait changé de forme et l'auréole se confondait sensiblement avec la chevelure, la quelle se faisait toujours plus grande aux environs du noyau.

Jai finit la partie intéressante de la lettre du P. *Cappelletti*: je vous adresse la copie de sa carte, et il me semble très intéressant de remarquer le grand mouvement de la queue qui s'écartait d'abord énormement du grand cercle passant par le soleil, et s'en est approchée peu à peu à l'époque du périhélie. La figure de la queue dans les derniers jours s'accorde assez bien avec la forme que nous avons vu, en prenant en consideration cependant le passage de la terre a travers le plan de l'orbite arrivé le 29 Juin, ce qui a produit 1° une superposition des deux branches 2° un renversement dans les jours suivants, de sorte que la branche de l'est est passée à l'ouest. Enfin le rayon lumineux vu dans l'espace obscure des deux queues est remarquable car il rappelle ce qui a été observé par Sir *J. Herschel* au Cap dans la comète de *Halley*. Je crois que malgré tout défaut d'instruments l'observateur de Santiago a pu se rendre utile.

A. Secchi.

Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Christiania, von Herrn Prof. *Fearnley*.

Den am 4ten April von Mr. *Thatcher* in Newyork entdeckten Cometen habe ich nur dreimal beobachten können. Ich erlaube mir, Ihnen ausser diesen Beobachtungen auch meine bisherigen Ortsbestimmungen des letzten grossen Cometen

mitzutheilen. Natürlicherweise hat die Tageshelle unserer Sommernächte mir den Anblick dieser im südlichen Europa so grossartigen Erscheinung bis auf den Kern und seine hellste Umgebung entzogen. Ausserdem waren die klaren Nächte nur selten.

Die Beobaahtungen sind sämmtlich am Äquatorial mit Kreismikrometer angestellt; nur habe ich einigemal statt des Stahlringmikrometers ein anderes *Fraunhofer*'sches Mikrometer benutzt, worin viele zarte concentrische Kreise auf Glas eingeäzt sind.*) Nach den in A. N. № 1300 von Hrn. *Auwers* gegebenen Constanten habe ich die Vergleichsterne auf *Wolfers*' Tab. Red. bezogen (*Fedorenko*'s Catalog habe ich als ausschliesslich auf *Argelander*'sche Sternörter beruhend angesehen). Die Beobachtungen sind mit Rücksicht auf alle Correctionen sorgfältig reducirt.

Comet I. 1861.

	M. Zt. Christ.	AR. app. ☄	l. f. p.	Decl. app. ☄	l. f. p.	Vgl.	Stern
1861 Mai 10	11ʰ44ᵐ 5ˢ5	8ʰ56ᵐ17ˢ73	8,558	+22°28′ 49″5	9,908	8 S	*a*
10	11 34 1,9	*b*— 11,91	8,557	*b*—1 0,5	9,809	4 S	*b*
11	10 40 49,7	8 50 26,87	8,538	19 14 38,9	9,891	6 S	*c*
11	11 25 24,6	8 50 15,80	8,548	19 28 27,7	9,991	6 N	*d*
14	11 14 8,3	8 35 7,72	8,529	10 7 24,5	9,932	6 N	*e*

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1861,0.

a	8ᵐ	8ʰ54ᵐ49ˢ28	+22°48′ 14″1	B. Z. 278 (Lal. +0,448 +9″17)
b	9.10	8 56 29,23	22 30 47,9	4 Vergl. mit *a*
c	9	8 50 56,07	19 31 27,1	B. Z. 277
d	7	8 50 25,90	18 50 35,3	B. Z. 274 und Lal. 2 Beobb.
e	7.8	8 36 10,90	9 50 17,5	B. Z. 55 (Lal. —0ˢ556 —1″36).

Mai 10. Um 10ʰ15ᵐ, als die Dämmerung noch ziemlich hell war, konnte ich den Cometen mit blossen Augen sehen. Etwas später zeigte er sich hell und gross, ungefähr 15 bis 20 Minuten im Durchmesser, ohne deutlichen Schweif. Bei 200maliger Vergrösserung war ein ganz schwacher Kern noch deutlich zu erkennen; ebenso den folgenden Tag. Mai 14 war die Beobachtung beim tiefen Stand in heller Dämmerung schon schwierig.

Comet II. 1861.

	M. Zt. Christ.	AR. app. ☄	l. f. p.	Decl app. ☄	l. f. p.	Vgl.	Stern
1861 Juli 5	13ʰ20ᵐ19ˢ4	11ʰ49ᵐ 6ˢ86	8,821	+66°15′ 12″2	9,795	3 N	*a*
7	11 8 35,0	12 55 54,53	8,867	63 33 47,3	9,477	1 } Gl.	*b*
7	11 53 9,2			63 30 51,9	9,539	1 } Gl.	*c**
7	12 5 51,1	12 56 54,82	8,874	63 30 0,5	9,615	2 } Gl.	*c*
7	13 6 19,3	12 57 57,93	8,850	63 26 6,4	9,724	2 SN	*c*
9	10 37 24,8	13 34 23,32	8,784	60 40 4,2	9,360	2 SN	*d*
13	11 10 22,8	14 12 56,70	8,740	56 14 8,5	9,496	5 N	*e*
		56,65				5 N	*f*
13	12 31 51,4	14 13 17,67	8,778	56 11 6,6	9,659	4 N	*e*
		17,57				4 N	*f*
17	12 25 17,2	14 31 36,36	8,745	53 19 26,5	9,675	2 } Gl.	*g*
17	12 45 7,3	14 31 39,37	8,748	*— 9 46,5	9,700	3 } Gl.	*h*
17	13 27 10,7			*—10 49,3	9,767	1 } Gl.	*h*
19	10 19 53,3			52 17 29,4	9,469	2 } Gl.	*i*
19	10 45 16,8	14 37 30,74	8,673	52 16 53,9	9,512	3 } Gl.	*i*
19	11 32 6,1	14 37 36,04	8,703	52 15 51,6	9,593	3 } Gl.	*k*
19	12 20 57,3	14 37 41,50	8,734	52 14 51,7	9,680	3 N	*i*
19	12 44 58,9	14 37 43,80	8,737	52 14 22,8	9,722	3 S	*l*
28	12 37 35,7	14 54 56,90	8,707	48 57 8,8	9,669	6 NS	*m*
Aug. 6	11 15 50,4	15 6 0,02	8,680	46 55 54,2	9,711	6 NS	*n*
6	12 39 54,6	*— 3 28,94	8,684	*— 2 17,4	9,812	6 NS	*o*
7	11 7 8,0	15 7 6,25	8,676	46 44 57,6	9,705	5 N	*n*
14	12 14 14,7	15 14 44,21	8,675	45 35 54,6	9,815	8–6 SN	*p*
15	11 37 11,8	15 15 46,93	8,678	45 27 15,1	9,782	6 NS	*q*

*) Diese Fälle sind unten mit Gl. bezeichnet.

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1860,0.

a	6ᵐ7 → 6^m7	$11^h49^m16^s48$	+66° 1′ 1″9	AR. = Mittel von Arg.-Öltzen 12182, 12123 und Lal. 22487, Decl. [nach Arg. (L. +4″92).
b	6	12 56 20,50	64 21 27,4	

Für diesen Stern finde ich mit der Präcession

(1800) +2ˢ4104 —19″508 Var. sec. —0ˢ0290 +0,096

aus den mir zugänglichen Catalogen ebenfalls für 1861 folgende auf Tab. Red. reducirte Positionen. (NB. Die hier und später mit * bezeichneten Örter nach *Piazzi* und *Taylor*, deren Cataloge mir nicht zu Gebote stehen, sind aus B. A. C. abgeleitet, indem ich mit den darin befindlichen Zahlen die Position zuerst von 1850 auf 1800 und 1835 zurückführte.)

Piazzi	21ˢ999*	26″98*	? Beob.	1800	20ˢ474
Groombr. 1950	21,845	27,98	8 „	1810	20,570
Taylor	21,114*	27,31	? „	1835	20,464
Arg. (Zonen)	20,795	24,45	1 „	1843	20,345
Henderson	21,015	27,61	5–3 „	1844	20,590
Robinson	20,637	27,65	2–5 „	1853–52	20,437

In Decl. ist also die eigene Bewegung unmerklich, in AR. dagegen scheint sie zwischen 0ˢ022 und 0ˢ028 zu fallen. Ich habe sie gleich

$$\frac{1}{121}\,(2H+R-(2G+P)) = -0^s0250$$

angenommen. Dann erhält man die in der letzten Columne angeführten Zahlen.

c	7^m8	$13^h\,2^m42^s34$	+63°26′ 5″3	Arg. Z. 193, 42. Die Decl. um 1′ vergrössert.
*c**	8.9	12 59 55,96	63 31 9,1	Arg.-Öltzen 13294
d	6	13 23 20,90	60 39 51,65	

Mit Präcession (1800) +2ˢ2345 —18″817 Var. sec. —0ˢ0165 +0″122 und eigener Bewegung —0ˢ0052 0″000 finde ich für 1861,0

aus Lal. Fedorenko 2272, 73	22ˢ929	49″62	2 Beob.	1790
Piazzi	21,114*	52,28*	? „	1800
Groombridge	20,753	52,89	6 „	1810
Taylor	20,982*	52,17*	? „	1835
Airy T. Y. C.	20,885	51,91	3–7 „	1843
Argel. Z.	20,716	53,00	1 „	1844
Robinson	20,927	50,14	5 „	1846

e	7^m	$14^h11^m52^s95$	+56° 3′ 42″95	Rümker 4655, 7 Beob.
f	7	14 13 12,54	56 4 6,3	Rümker 4661, Arg.-Ö. 14455, Rob. 3047
g	7	14 28 57,04	53 30 38,6	Lal.-Fedorenko 2489 etc.

Die Angaben der verschiedenen Cataloge wurden mit der für diesen Stern in Arg. Pos. med. gegebenen Präcession und Secularvariation auf 1861 gebracht und die eigene Bewegung in beiden Coordinaten so bestimmt, dass mit Rücksicht auf die allerdings etwas arbiträren Gewichte die Quadratsummen der übrigbleibenden Differenzen so klein wie möglich wurden. Ich fand $\Delta\alpha = -0^s0191$ $\Delta\delta = +0''238$

Lalande	56ˢ964	Gew. = 1	39″67	Gew. = 1	1790
Piazzi	56,840*	1	36,59	1	1800
Argel.	57,107	8	39,35	8	1830
Taylor	57,133*	2	38,67	2	1835
Rümker	57,085	3	36,17	3	1841
Rob.	56,869	2	38,69	5	1853, 1850
Johnson			39,72	2	1856

In Decl. scheint die Übereinstimmung genügend; in AR. aber würde es vielleicht richtiger sein, *Lalande*'s und *Piazzi*'s Pos. ausser Betracht zu setzen. Dann würde man

$$\Delta\alpha = -0{,}0284 \qquad 1861{,}0 \quad \alpha = 14^h28^m56^s82$$

annehmen können.

h	9^m	$14^h31^m12^s89$	+53°28′ 7	Quetelet T. XII. Decl. fehlt.
i	7	14 36 59,16	21 59 38″7	Struve Cat. gen. 1748. (Lal.-Fed. {—0ˢ097, +5,99})
k	6.7	14 33 23,15	52 10 48,6	

beruht auf folgenden mit der Eigenbewegung —0ˢ00775 in AR. auf 1861 reducirten Örtern

		Lal.-Fedorenko	23ˢ157	52″28 3 Beob. 1790
		Groombridge	23,162	48,12 5 „ 1810
		Rümker	23,140	45,86 2 „ 1838
		Argelander, Zonen	23,047	48,56 1 „ 1842
		Robinson	23,159	48,31 5 „ 1845, 1849.
l	8ᵐ	14ʰ37ᵐ27ˢ30 : :	+52°35′55″3	Arg.-Öltz. 14795 und Lal. 26881. AR. Mittel aus beiden; A.-L. = −0ˢ756. Decl. nach Arg.: L. −0″43.
m	7	14 52 27,29 :	48 56 57,9	A.-Ö. 14988, Rümk. 4886 (3 Beob.), A-R. = +0ˢ404 +0″58
n	8	15 4 1,33	47 0 37,2	Arg.-Ö. 15138, 39, 40; Rümk. 15ʰ Nachtr.
o	8.9	15 9 30,	46 57 3	
p	7.8	15 13 54,68	45 31 25,0	B.Z. 419. Rümk. 5033, Arg.-Ö. 15272
q	9	15 15 4,12	45 26 8,3	Argel.-Öltzen 15290.

Anmerkungen.

Juli 5. Durch ein Opernglas, womit ich den Cometen, von dessen Erscheinung ich an diesem Tage durch eine Kopenhagener Zeitung Nachricht erhalten hatte, zuerst sah, fand ich denselben unerwartet hell, freilich war nur sein Kopf sichtbar, aber auch hell genug, um für blosse Augen als ein Stern 1—2. Grösse zu erscheinen. Im Äquatorialfernrohr fand ich den unmessbar kleinen intensiven Kern in der Spitze eines sehr hellen Lichtfächers, dessen Intensität etwa in Pos. 260 am grössten war.*) Durch Wolken war ich genöthigt, die Beobachtungen eine halbe Stunde vor Sonnenaufgang zu unterbrechen, sonst hätte ich ganz gewiss den Kern auch nach dem Aufgange der Sonne sehen können.

Juli 7. Bei der Vergleichung mit *b* mussten die Durchgänge ☄ und * in verschiedener Lage des Fernrohrs beobachtet werden, was indessen die Genauigkeit der Vergleichung kaum schaden konnte, da die Ablesung der Kreise auf ein Zehntel einer Bogensecunde beinahe sicher ist.

Juli 8. Die Luft war auf kurze Zeit klar. Der Kern jedenfalls kleiner als 1—2 Secunden im Durchmesser. Im Lichtsector glaubte ich drei hellere Streifen zu bemerken.

Juli 9. Wolken. Die Decl. wird gut sein, AR. weniger.

Juli 11. Ohne Fernrohr sah ich den Cometen nur wenig schwächer als ζ und η Ursae majoris. Der Lichtsector hatte sich scheinbar erweitert. Mit einem Opernglas konnte ich um Mitternacht etwas vom Schweif erkennen.

Juli 17. Erst nach Mitternacht klärte es sich auf. Durchmesser des Kopfes etwa 15 Minuten. Der Kern noch immer äusserst distinct, doch scheint er jetzt bei schwacher Vergrösserung etwas grösser. Bei 200 mal. Vergrösserung sieht er so zu sagen nur wie ein Punkt aus; Durchmesser sicher kleiner als 1″. Der helle Sector nimmt etwa 95° ein von 260°, wo er am schärfsten begrenzt ist, bis 355° in Pos.

Juli 19. Die Pos. um 10ʰ45ᵐ17ˢ beruht auf mittelmässigen Beobb.

Juli 28. Nach anhaltend schlechter Luft wieder eine klare Nacht. Jetzt war im Fernrohr ein etwa 1° langes Stück vom Schweif sichtbar. Am Kern war der Parameter des sichtbaren Theils nach roher Schätzung wenigstens 6 Minuten. Offenbar zerfliesst der noch immer scheinbar so distincte Kern bei schwacher Vergrösserung in die nächste helle Umgebung.

August 6. Nach abermaliger langer Unterbrechung durch trübes und regnichtes Wetter war der Himmel wieder klar. Der Kern noch wie früher scheinbar sehr distinct und klar, gut 8. Grösse im schwach vergrössernden Ringmikrometer-Ocular; bei 200 mal. Vergr. wird ihm das meiste dieses Lichtes abgeschält, zurück bleibt ein scharf hervorleuchtender Punkt 9—10. Grösse. Im Cometensucher sah ich den Schweif nahezu 2° lang.

August 7. Die Beobb. wurden häufig durch Wolken unterbrochen. Wahrscheinlich wegen der unklaren Luft sah ich den Kern nicht so deutlich wie gestern.

August 14. Der Kern lässt sich nicht immer während der Beobachtung scharf fixiren. In AR. stimmen die Beobb. unter sich ganz leidlich, in Decl. vortrefflich überein. Schweif 2°5 lang.

Aug. 15. Der Kern mitunter deutlicher als gestern. Die letzten Durchgänge waren aber schwer zu beobachten, wahrscheinlich wegen Wolken.

*) Hinter dem Kern und überhaupt innerhalb der hohlen ziemlich scharfen Begrenzung der Lichtconoide war im Fernrohr selbst bei Mitternacht durchaus nichts zu bemerken.

Christiania 1861 Aug. 30.

C. Fearnley.

(Hierbei eine Steindrucktafel.) Altona 1861. October 12.

Zu No

Fig. A.

N.

·d der
ländi-
ehen,
nörter
pflegt.
lionen
nach
Alle
ssert,
·ollten
Fehler
unter-
rüfen.
in α
sehr
tions-
Um
i der
rken,
ward:
ındert
später

"5
,3
,8

,8
,8
,0 (?)
,3
,3
,5
,7
,2

von
Kope
fand
sicht
Stern
fand
eines
260
die l
unter
nach

gäng
achte
kaum
Zehn

jeden
Licht

nig
hatte
ch u

Durch
mme

*)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1330.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt.*

Ortsbestimmungen des Cometen II. im Sommer 1861.

III.

In der Zeit von Juni 30 bis Aug. 26 (als die gewöhnliche kurze Regenzeit eintrat) war ich bemüht, keinen Abend ohne Beobachtung zu lassen. In diesen 58 Tagen war nur die Nacht des 25sten Juli trübe; ich verlor aber die Beobachtung nur deshalb, weil ich die erste noch sternhelle Nachtstunde versäumte. Zwei oder drei andere Nächte waren einiger Wolken wegen ungünstig; die übrigen dagegen vollkommen heiter. Am 29sten Aug. hatte sich die gewöhnliche Klarheit wieder eingestellt. Da indessen das Interesse des Cometen sehr verringert erschien, so überschlug ich von dieser Zeit an manchen Abend, ohne mich um eine Ortsbestimmung zu bemühen. In der ersten Woche der Erscheinung des Cometen habe ich, wie schon im I. Berichte erwähnt ward, den Ortsbestimmungen nur wenig Aufmerksamkeit zugewandt. Der Mangel einer Ephemeride zu einer Zeit, wo sie zur Berechnung der Messungen am wichtigsten gewesen wäre, empfand ich deshalb nicht, weil ich in jeder Nacht so viele Einstellungen am Refractor beobachtete, dass sich die Berechnung der Eigenbewegung wie ich glaube hinlänglich sicher ausführen liess. Wegen der gegen 6 Wochen andauernden grossen Schärfe des kleinen Kerns halte ich die Messungen am Kreismikrometer für sehr genau; ob die Örter, wie ich sie gebe, jene vorausgesetzte Genauigkeit in der That besitzen, wird der Erfolg lehren. Hier sei nur bemerkt, dass die unvollständigen Hülfsmaterialien, die mir bis jetzt zu Gebote stehen, mich hinderten, die Kritik über die angenommenen Sternörter so weit auszudehnen, als es heutzutage zu geschehen pflegt. Für *Argelander's* Nordzonen konnte ich *Öltzen's* Reductionen nicht benutzen. Im übrigen nahm ich die Sternörter nach *Argelander*, *Bessel*, *Rümker*, *Robinson* und *Piazzi*. Alle Örter wurden aber nach den Formeln gleichförmig verbessert, welche *Auwers* in A. N. № 1300 mitgetheilt hat. Sollten sich also in den folgenden Cometenörtern einzelne Fehler von mehr als 10 Bogensecunden zeigen, so dürfte nicht unterlassen werden, den angenommenen Sternort näher zu prüfen. Übrigens gebe ich noch die Unterschiede des Cometen in α und δ gegen die Vergleichsterne, wodurch die Prüfung sehr erleichtert wird. Einige Messungen sind des Declinationsunterschiedes wegen als ziemlich gewagt zu bezeichnen. Um auch darüber ein Urtheil zu gewinnen, namentlich bei der Bestimmung von Gewichtszahlen, will ich noch bemerken, dass für den hiesigen Kreismikrometer angenommen ward: $r = 646''2$, $r' = 582''1$. Ich gebe jetzt das erste Hundert meiner Athener Beobachtungen und lasse die Übrigen später folgen.

Scheinbare Örter des Cometen.

№	Datum	M. Zt. Athen	Lage des ☄ gegen die Vergleichsterne		Zahl d. Beob.	α	δ
1	Juni 30	14h 52m 51s	☄ = α +1m 28s,428	☄ = α + 5′ 0″36	2	100°58′41″0	+47°26′58″5
2	30	15 3 50	β +1 33,322	β + 2 6,46	2	101 7 51,0	47 35 8,3
3	30	15 3 50	γ +0 57,169	γ − 0 17,68	2	101 7 54,1	47 35 7,8
4	Juli 1	8 25 36	δ +0 52,754	δ + 0 50,65	4		
5	1	8 59 15	ε −0 0,120	ε −13 51,36	3		
6	1	10 30 52	ζ −0 59,280	ζ +17 16,31	4	110 56 10,1	55 6 22,8
7	1	11 7 9	η −1 59,867	η −12 0,36	3	111 16 58,2	55 18 46,8
8	1	15 45 41	ϑ +2 3,875	ϑ − 5 31,70	4	114 2 25,0	56 51 13,0 (?)
9	2	8 1 13	ι −0 20,736	ι +12 34,02	6	124 35 43,1	61 23 21,3
10	2	11 41 26	$\varkappa$ +3 3,475	$\varkappa$ +14 44,08	4	127 11 43,0	62 12 16,3
11	3	7 58 33	λ −4 35,338	λ − 8 24,05	1	142 16 7,6	65 28 31,5
12	3	9 15 28	λ −0 42,761	λ − 0 25,81	7	143 14 16,6	65 36 29,7
13	3	10 59 48	μ +0 16,634	μ +14 35,00	4	144 33 2,1	65 46 33,2
14	3	15 36 7	ν +3 24,029	ν + 9 51,69	3	148 1 52,2	66 9 52,7
15	4	8 14 20	ξ +0 39,138	ξ − 4 10,15	8	159 51 47,3	66 52 56,6
16	4	10 13 3	o −3 21,662	o −11 6,95	2		

№	Datum	M. Zt. Athen	Lage des ☄ gegen die Vergleichsterne				Zahl d. Beob.	α	δ
17	Juli 4	15h 24m 36s	☄ = π	+0m 57s 661	☄ = π	+16′ 14″40	4	164° 33′ 57″6	+66° 53′ 46″9
18	5	8 10 47	ρ	+2 56,003	ρ	+ 3 39,29	4	174 13 45,8	66 31 7,1
19	5	11 18 44	σ	+1 48,035	σ	−16 48,85	2		
20	5	12 56 9	τ	−2 41,501	τ	+17 48,79	4	176 39 15,9	66 18 52,8
21	6	8 15 47	υ	+3 1,292	υ	+ 0 28,67	4	185 4 49,6	65 18 28,6
22	6	14 26 20	φ	+1 49,173	φ	−12 12,82	2	187 20 56,6	64 55 21,4
23	6	14 26 20	χ	+0 48,554	χ	−12 22,15	2	187 20 46,2	64 55 23,5
24	6	14 33 44	ψ	−2 10,483	ψ	− 8 18,50	1	187 23 34,7	64 54 51,8
25	6	14 36 42	ω	−1 41,611	ω	+ 1 18,00	4	187 24 39,8	64 54 45,0
26	6	13 42 31	α′	−1 22,463	α′	+ 4 3,25	1	187 26 40,4	64 54 28,0
27	6	14 51 57	β′	+1 36,679	β′	+16 15,88	4	187 30 5,9	64 53 50,5
28	7	8 46 14	γ′	+2 47,606	γ′	+ 3 15,00	4	193 5 42,8	63 46 30,5
29	8	8 4 25	δ′	−0 30,662	δ′	+10 17,91	4	198 42 20,2	62 18 1,6
30	8	9 41 19	ε′	+1 6,987	ε′	+14 23,92	4	199 1 58,2	62 11 52,5
31	8	10 27 24	δ′	+1 34,804	δ′	+ 1 12,40	4	199 11 12,2	62 8 56,1
32	9	8 13 42	ζ′	+1 52,050	ζ′	+13 53,57	4	203 5 21,8	60 51 30,3
33	10	8 28 54	η′	−2 58,963	η′	− 2 51,45	2		
34	10	8 55 18	ϑ′	+0 23,688	ϑ′	+17 13,15	6	206 31 45,2	59 30 57,9
35	10	12 47 10	ι′	−0 55,719	ι′	−16 23,99	4		
36	11	1 59 18	ϰ′	+3 17,059	ϰ′	− 3 52,57	2		
37	11	12 20 23	λ′	+0 34,284	λ′	+17 17,27	5	209 28 57,0	50 11 8,8
38	12	9 45 53	μ′	−0 40,439	μ′	−20 29,50	4		
39	12	10 26 27	ν′	+4 57,554	ν′	+ 2 38,84	4	211 24 6,9	57 13 49,1
40	12	10 37 34	ξ′	−0 12,333	ξ′	−12 36,67	5	211 24 44,3	57 13 29,5
41	12	10 39 31	ο′	+0 8,664	ο′	+17 56,65	4	211 25 1,6	57 13 16,5
42	13	8 2 51	π′	−0 40,400	π′	− 0 37,30	4	212 58 29,9	56 23 14,9
43	13	9 10 36	ρ′	−1 3,325	ρ′	+16 34,02	5	213 2 53,9	56 20 42,3
44	14	8 11 0	σ′	+3 27,922	σ′	+ 1 46,44	4	214 27 20,8	55 32 4,5
45	14	8 37 49	τ′	+1 55,900	τ′	+12 23,80	4	214 28 52,2	55 31 9,0
46	14	9 19 23	υ′	−0 52,910	υ′	+15 14,18	4	214 31 9,0	55 29 48,5
47	15	10 3 48	φ′	+0 26,582	φ′	+ 9 52,04	4	215 47 35,9	54 42 52,0
48	15	11 44 39	χ′	+2 25,412	χ′	+19 4,88	4	215 52 17,1	54 39 43,4
49	16	9 21 16	ψ′	+1 12,233	ψ′	− 0 43,62	4	216 49 39,6	54 2 55,9
50	16	9 32 55	ω′	+2 51,101	ω′	−15 31,27	4	216 50 11,9	54 2 30,7
51	17	8 8 1	a	−0 23,060	a	− 1 28,97	8	217 43 0,3	53 27 7,4
52	17	8 12 38	a°	−2 37,281	a°	−11 40,32	3		
53	18	8 7 24	b	−2 22,746	b	+ 2 49,10	5	218 32 34,0	52 52 56,3
54	19	12 42 48	c	−1 16,053	c	−14 47,00	4	219 24 25,6	52 15 27,0
55	20	7 58 13	d	−5 19,522	d	− 4 31,76	4	219 56 1,9	51 52 37,4
56	21	11 59 34	e	−0 37,604	e	+18 11,56	6	220 37 41,0	51 21 16,1
57	22	8 4 40	f	+2 25,267	f	+ 1 51,20	4	221 4 58,3	51 0 37,0
58	22	8 13 21	e	+1 13,020	e	− 2 32,78	4	221 5 20,1	51 0 31,8
59	23	9 41 35	g	+1 47,315	g	+11 4,54	5	221 37 3,7	50 35 59,1
60	24	7 57 6	h	−3 35,806	h	+ 3 55,79	4	222 3 8,3	50 15 57,8
61	26	8 0 10	i	+0 15,574	i	− 2 34,05	4	222 54 0,7	49 36 11 7
62	27	8 23 44	k	+0 41,060	k	+20 54,30	11	223 17 40,3	49 17 55,1
63	28	8 7 42	k	+2 7,829	k	+ 3 52,44	6	223 39 21,5	49 0 53,3
64	29	8 25 30	k	+3 33,386	k	−12 34,93	4	224 0 44,4	48 44 26,0
65	30	7 55 4	n	−3 29,415	n	−12 7,45	4	224 20 44,3	48 29 19,1
66	30	8 11 26	o	+0 7,192	o	− 0 7,44	10	224 20 48,4	48 29 12,7
67	30	8 18 17	l	−1 51,360	l	+17 18,84	4	224 20 52,2	48 29 11,1
68	30	8 20 20	m	−0 59,494	m	+12 28,27	2	224 20 53,3	48 29 9,7
69	31	7 49 26	m	+0 16,901	m	− 1 59,99	5	224 39 58,9	48 14 41,5
70	31	8 2 23	o	+1 24,664	o	−14 46,58	4	224 40 10,5	48 14 33,5
71	Aug. 1	8 17 36	l	+0 42,149	l	−11 34,75	4	224 59 14,1	48 8 17,7
72	1	8 36 15	m	+1 34,410	m	−16 31,53	4	224 59 24,1	48 0 10,0
73	2	8 12 9	p	+4 1,131	p	+17 57,10	4	225 17 25,7	47 46 47,1
74	3	8 12 49	q	−0 47,164	q	+ 8 36,45	4	225 35 24,8	47 33 51,8
75	3	8 33 22	r	−3 50,319	r	+11 6,46	4	225 35 44,2	47 33 36,4

№	Datum	M. Zt. Athen	Lage des ☄ gegen die Vergleichsterne		Zahl d. Beob.	α	δ
76	Aug. 4	8h 5m 13s	☄ = r −2m 41s 263	☄ = r − 1′ 3″65	4	225° 52′ 59″6	+47° 21′ 26″3
77	5	7 53 32	s +0 36,784	s + 8 48,86	4	226 10 4,4	47 9 29,5
78	5	8 11 9	r −1 32,519	r −13 4,40	4	226 10 10,5	47 9 25,6
79	5	8 29 25	q +1 32,592	q −16 0,14	4	226 10 20,4	47 9 15,3
80	6	7 56 24	s +1 44,596	s − 2 45,22	4	226 17 1,1	46 57 55,4
81	7	8 10 21	t −2 37,102	t −10 44,17	4	226 43 51,4	46 46 41,4
82	8	7 54 17	n +1 10,967	u −17 26,88	4	227 0 18,7	46 36 0,4
83	8	8 25 51	v −0 32,398	v +14 10,80	4	227 0 38,6	46 35 42,4
84	9	8 30 13	w −4 26,092	w +17 28,85	4	227 17 7,1	46 25 11,4
85	10	8 0 12	w −3 21,970	w + 7 46,07	4	227 33 8,5	46 15 28,6
86	11	7 58 5	w −2 17,045	w − 2 8,35	4	227 49 22,4	46 5 34,2
87	12	8 18 48	w −1 11,909	w −11 48,67	5	228 5 39,0	45 55 53,9
88	13	7 55 1	x −0 30,339	x +15 19,97	6	228 21 35,6	45 46 48,7
89	14	8 1 39	y −0 34,961	y +11 25,80	4	228 37 45,3	45 37 37,2
90	15	8 9 38	x +1 38,419	x − 2 23,69	4	228 53 46,2	45 29 5,0
91	16	7 45 20	x +2 41,740	x −10 44,66	4	229 9 35,7	45 20 44,0
92	16	7 59 47	z −0 51,070	z −17 12,52	4	229 9 43,6	45 20 42,2
93	17	7 42 50	a′ +1 46,832	a′ +16 5,31	5	229 25 37,2	45 12 35,2
94	18	7 38 20	b′ −1 20,630	b′ +12 57,62	5	229 41 45,0	45 4 24,4
95	19	7 37 11	c′ −1 24,128	c′ + 9 16,59	6	229 57 51,3	44 56 44,8
96	19	7 56 27	b′ −0 15,337	b′ + 5	4	229 58 4,0	44 56
97	20	8 0 56	c′ −0 18,226	c′ + 1 27,74	4	230 14 19,3	44 48 55,9
98	20	8 12 27	b′ +0 49,836	b′ − 2 33,84	4	230 14 21,2	44 48 52,9
99	20	8 24 7	d′ −0 41,896	d′ +19 7,13	4	230 14 33,5	44 48 47,7
100	21	7 44 18	d′ +0 21,183	d′ +11 55,22	6	230 30 19,3	44 41 35,9

Scheinbare Örter der Vergleichsterne.

			AR	Decl.	
Juni	30	α =	6h 42m 26s 30	+47° 21′ 58″1	A. Z. 177, № 42
	30	β =	6 42 58,08	47 33 1,9	A. Z. 177, № 43
	30	γ =	6 43 34,44	47 55 25,5	A. Z. 177, № 44
Juli	1	δ =	7 18	54 26	9m?
	1	ε =	7 20	54 47	9m
	1	ζ =	7 24 43,95	54 49 6,5	A. Z. 179, 104
	1	η =	7 27 7,75	55 30 47,1	A. Z. 179, 108
	1	ϑ =	7 34 5,79	56 56 44,7	A. Z. 96, 91; ist vielleicht nicht der rechte Stern.
	2	ι =	8 18 43,61	61 10 47,2	Ist *o* Ursae nach *Lalande*, *Piazzi*, *Rümker*, *Robinson*. Gen. Cat. 1020 giebt die AR. um 1s zu klein. Ich setze Δα = +0s0477 Δδ = 0″0, doch bleibt die Übereinstimmung mangelhaft.
	2	κ =	8 25 43,39	61 57 32,2	A. Z. 183, № 83
	3	λ =	9 33 39,87	65 36 55,5	A. Z. 104, 4. A. Z. 106, 3. A. Z. 185, 169. A. Z. 186, 138. Die zweite AR. scheint unsicher; die Decl. ward nicht vollständig beobachtet.
	3	μ =	9 37 55,50	65 31 58,2	A. Z. 104, 9. A. Z. 106, 4. Die zweite Decl. fehlt.
	3	ν =	9 48 41,57	66 0 0,3	A. Z. 176, 26. Rümk. 3005. In Decl. 3″ Differenz.
	4	ξ =	10 38 48,01	66 57 6,8	A. Z. 176, 90. A. Z. 106, 57. AR. 0s5 verschieden; zweite Decl. nicht beobachtet.
	4	ο =	10 50 16,83	67 2 8,0	A. Z. 106, 72. A. Z. 176, 104. Ward zur Ermittelung der Cometenposition nicht benutzt.
	4	π =	10 57 18,18	66 37 32,5	A. Z. 176, 113
	5	ρ =	11 33 59,04	66 27 27,8	A. Z. 176, 166
	5	σ =	11 42	66 39	8m
	5	τ =	11 49 18,46	66 1 4,0	A. Z. 186, 56. A. Z. 189, 32
	6	υ =	12 17 18,02	65 17 59,9	Am Kreismikr. nach A. Z. 189, 70 gut bestimmt.

			AR	Decl.	
Juli	6	φ	= 12ʰ27ᵐ34ˢ56	+65° 7′ 34″0	Am Kreismikr. neu bestimmt, z. Th. nach A. Z. 186, 100.
	6	χ	= 12 28 34,49	65 7 45,4	Ebenso.
	6	ψ	= 12 31 44,75	65 3 10,1	„
	6	ω	= 12 31 20,22	64 53 26,8	„
	6	α′	= 12 31 9,16	64 50 24,7	A. Z. 186, 100. A. Z. 193, 1.
	6	β′	= 12 28 23,71	64 37 34,6	Neu bestimmt am Kreismikrometer.
	7	γ′	= 12 49 35,25	63 43 15,5	A. Z. 143, 23
	8	δ′	= 13 15 20,01	62 7 43,7	A. Z. 203, 58
	8	ε′	= 13 15 0,89	61 57 28,6	A. Z. 203, 57
	9	ζ′	= 13 30 29,40	60 37 36,7	8ᵐ; neu best. nach A. Z. 203, 80 und Rümk. 4399
	10	η′	= 13 49	59 35	8ᵐ
	10	ϑ′	= 13 45 43,33	59 13 44,7	A. Z. 109, 61. Rob. (Piazzi 233). Rümk. 4497. Decl. in vorzügl. Übereinstimmung; *Argelander*'s AR. 0ˢ5 kleiner.
	10	ι′	unbekannt.		
	11	κ′	= 13 54	58 25	Nicht näher bestimmt.
	11	λ′	= 13 57 21,52	57 53 51,5	Dupl. A. Z. 109, 77. Der südl. Hauptst. ward mit dem ☄ vergl.
	12	μ′	= 14 6 1,6	57 35,7	9ᵐ0 genähert am Kreismikr. bestimmt.
	12	ν′	= 14 0 38,91	57 11 10,3	A. Z. 107, 91. A. Z. 109, 81. A. Z. 201, 124. Rümk. 4603.
	12	ξ′	= 14 5 51,29	57 26 6,2	A. Z. 109, 88. Rümk. 4638.
	12	ο′	= 14 5 31,45	56 55 19,9	Nur 2 Beob. am Kreismikr.
	13	π′	= 14 12 34,39	56 23 52,2	9 Best. am Kreism. nach A. Z. 5, 7, für Decl. genau.
	13	ρ′	= 14 13 14,92	56 4 8,3	A. Z. 5, 7. Rümk. 4661. Rob. 3047 = Piazzi 56
	14	σ′	= 14 14 21,46	55 30 18,1	A. Z. 5, 8. Rümk. 4664. Rob. 3048 = Gr. 2102
	14	τ′	= 14 15 59,58	55 18 45,2	A. Z. 5, 9
	14	υ′	= 14 18 57,51	55 14 34,3	υ′ neu bestimmt nach σ′ und τ′
	15	φ′	= 14 22 43,81	54 32 59,9	Rümk. 4722
	15	χ′	= 14 21 3,72	54 20 38,6	A. Z 5, 15
	16	ω′	= 14 24 29,69	54 18 2,0	Lal. 26527, wo α wohl um —1ˢ zu corrigiren ist. Am Kreismikrom. neu bestimmt, durch Anschluss an 3 Vergleichst., und die erwähnte Corr. bei Lal. angewandt.
	16	ψ′	= 14 26 6,41	54 3 39,4	Am Kreism. neu bestimmt, doch wenig genau.
	17	a	= 14 31 15,08	52 28 36,5	Am Kreism. neu bestimmt.
	17	a⁰	= 14 33 27,5	53 28 39	Genäherter Ort.
	18	b	= 14 36 33,02	52 50 7,2	A. Z. 1, 29. Rümk. 4800. Rob. 3103 = Piazzi 164. Vorzügl. Übereinstimmung.
	19	c	= 14 38 53,76	52 30 14,0	A. Z. 1, 39 u. Lal. 26891, wo α um 1ᵐ zu klein, δ um 12″2 zu gross. Ich habe *Lal.* Beob. nicht benutzt. Sollte sich in α ☄ ein Fehler zeigen, so ist *Argelander*'s Note zu Zone 1 zu beachten. Indessen der Stern № 19 ist noch richtig und stimmt zur gleichen Beob. von *Rümker* und *Robinson*.
	20	d	= 14 45 3,65	51 57 9,1	Ich finde den Stern doppelt. Der Begleiter = 10ᵐ folgt im Abstande = 14″3.
	21	e	= 14 43 8,34	51 3 4,6	A. Z. 1, 36
	22	f	= 14 41 54,62	50 58 45,8	A. Z. 1, 35
	22	e	= 14 43 8,32	51 3 4,6	A. Z. 1, 36
	23	g	= 14 44 40,93	50 24 54,6	A. Z. 1, 37
	24	h	= 14 51 48,36	50 12 2,1	A. Z. 2, 24, Rob. 3146. Piazzi 235. Die Unterschiede der 3 Cataloge für diesen Stern sind sehr gross und fordern eine neue Untersuchung. Ich habe nur die Position des Armagh Catalogs benutzt und halte vorläufig den Cometenort für zweifelhaft.
	26	i	= 14 51 20,47	49 38 45,8	A. Z. 2, 22
	27	k	= 14 52 29,63	48 57 0,8	A. Z. 2, 23. Rümk. 4886

Juli	28	*k*	$= 14^h 52^m 29^s 60$	$+48° 57' \; 0''9$	A. Z. 2, 23
	29	*k*	= 14 52 29,57	48 57 0,9	A. Z. 2, 23
	30	*l*	= 14 59 14,84	48 11 52,3	Lal. 27514. Rümk. 4935. Rob. 3168. A. Z. 113, 85. A. Z. 4, 1. Es ist 44 Bootis. Ich habe die eig. Bew. nach *Rümker* angenommen und *Lal.* ausgelassen.
	30	*n*	= 15 0 52,36	48 41 26,6	Lal. 27578. Rümk. 4948. Rob. 3171. A. Z. 2, 31. A. Z. 4, 3. Es ist 47 Bootis. *Lal.* ward ausgelassen. Ich setzte $\Delta\alpha = +0^s0116$. $\Delta\delta = +0''07$.
	30	*m*	= 14 58 23,03	48 16 41,5	Rümk. 4930
	30	*o*	= 14 57 16,03	48 29 20,1	Am Kreism. neu bestimmt durch 15 Beob. im Anschluss an 3 Sterne.
Aug.	1	*l*	= 14 59 14,79	48 11 52,4	
	1	*m*	= 14 58 23,00	48 16 41,5	
	2	*p*	= 14 57 8,58	47 28 50,0	A. Z. 113, 82
	3	*q*	= 15 3 8,82	47 25 15,3	A. Z. 113, 88. Rümk. 4961. *Argelander*'s δ nicht benutzt.
	3	*r*	= 15 6 13,26	47 22 29,9	A. Z. 118, 9, seq. Rümk. 4981 präc. Ist doppelt. Ich verband den Cometen mit dem nachfolgenden Stern, der 1^s824 auf den erstern Stern folgt und $6''70$ südlicher steht; so nach 10 meiner Beob. *Argelander*'s eine Decl. ist um 10' zu klein, die andere 48″ von *Rümker* verschieden. Ich setze für 1861 präc. $r = 15^h 6^m \; 9^s145 \quad +47° 22' \; 33''43$ seq. $r = 15 \; 6 \; 19{,}969 \quad +47 \; 22 \; 26{,}73$ seq. ist vielleicht der hellere.
	4	*r*	= 15 6 13,24	47 22 29,9	
	5	*t*	= 15 4 3,51	47 0 40,6	A. Z. 4, 3. A. Z. 113, 90. *Rümker* im Nachtrage zu Hora 15.
	5	*r*	= 15 6 13,22	47 22 30,0	
	5	*q*	= 15 3 8,77	47 25 15,5	
	6	*s*	= 15 4 3,48	47 0 40,4	
	7	*t*	= 15 9 32,53	46 57 25,6	6 Beob. am Kreism. nach A. Z. 118, 10 bestimmt.
	8	*u*	= 16 6 50,25	46 53 27,3	A. Z. 118, 10
	8	*v*	= 15 8 34,97	46 21 31,3	Neu bestimmt nach A. Z. 118, 19. Rümk. 5030
	9	*w*	= 15 13 34,56	46 7 42,5	A. Z. 118, 10. Rümk. 5030
	10	*w*	= 15 13 34,54	46 7 42,5	" "
	11	*w*	= 15 13 34,52	46 7 42,5	" "
	12	*x*	= 15 13 34,50	46 7 42,5	" "
	13	*x*	= 15 13 56,71	45 31 28,7	B. Z. 419. A. Z. 118, 21. Rümk. 5033
	14	*y*	= 15 15 5,98	45 26 11,4	A. Z. 118, 24
	15	*x*	= 15 13 56,66	45 31 28,7	
	16	*x*	= 15 13 56,64	45 31 28,7	
	16	*z*	= 15 17 29,98	45 37 55,1	B. Z. 419. A. Z. 118, 25. Dupl. Der südl. hellere Stern ward in meiner Beob. mit dem Cometen verglichen.
	17	*a'*	= 15 15 55,65	44 56 29,9	B. Z. 419. B. Z. 473. A. Z. 118, 23. Rümk. 5050.
	18	*b'*	= 15 20 7,63	44 51 26,8	B. Z. 473. A. Z. 118, 30.
	19	*c'*	= 15 21 15,54	44 47 28,2	A. Z. 118, 31. Rümk. 5093. Der Stern hat einen Begleiter.
	19	*b'*	= 15 20 7,60	44 51 26,8	
	20	*c'*	= 15 21 15,52	44 47 25,2	
	20	*b'*	= 15 20 7,58	44 51 26,8	
	20	*d'*	= 15 21 40,13	44 29 40,6	B. Z. 473. Rümk. 5096.
	21	*d'*	= 15 21 40,10	44 29 40,6	

Athen 1861 Sept. 18.

J. F. Julius Schmidt.

Observations of Leto, Virginia and the Comet II. 1861 made at the U. S. N. Observatory Washington with the Equatorial, by Mr. *James Ferguson*, Asst. Astronomer.

Communicated by Comd. *J. M. Gilliss*, Superintendent.

Leto.

	M. T. Wash.	№ of Comp.	Comp. Star	(68) — * Δα	Δδ	α	δ
1861 June 13	9ʰ39ᵐ 4ˢ7	3	Weisse XIII. 725	—0ᵐ15ˢ87	—4′ 56″57	13ʰ42ᵐ13ˢ97	—10°24′ 12″11
14	8 58 28,3	4	〃	—0 24,47	—6 13,71	13 42 5,36	10 25 29,21
18	8 54 48,8	3	〃	—0 45,47	—12 33,43	13 41 44,00	10 31 48,85

Mean place for 1860,0 of Weisse XIII. 725.

9.5 Mag. $\alpha = 13^h42^m23^s48$ $\delta = 10°18'38''52$

Virginia.

	M. T. Wash.	№ of Comp.	Comp. Star	(50) — * Δα	Δδ	(50) Apparent α	δ
1861 July 25	10ʰ 9ᵐ 9ˢ6	8	A. C. 20337	+1ᵐ 0ˢ79	—17′ 22″67	20ʰ 7ᵐ48ˢ90	—16° 2′ 27″49
Aug. 1	9 48 58,8	10	〃 20217	+3 51,57	+15 45,21	20 1 23,29	16 30 1,33
2	9 24 19,4	14	〃 〃	+2 58,77	+11 48,75	20 0 30,46	16 33 57,93
3	10 3 26,5	11	〃 〃	+2 3,88	+ 7 40,06	19 59 35,62	16 38 6,78
4	9 42 34,0	12	〃 〃	+1 11,95	+ 3 40,15	19 58 43,70	16 42 6,86
6	9 37 31,2	11	〃 〃	—0 30,58	— 4 20,60	19 57 1,17	16 50 7,95

Mean places for 1860,0 of Comparison Stars.

	Mag.	α	δ	Authority
A. C. 20337	9	20ʰ 6ᵐ40ˢ13	—15°45′ 19″22	*Argelander's* Catalogue
20217	7.8	19 57 23,70	16 45 58,10	Southern Zone.

Comet II. 1861.

	M. T. Wash.	№ of Comp.	Comp. Star	☄ — * Δα	Δδ	☄ Apparent. α	δ
1861 July 2	9ʰ55ᵐ19ˢ3	10	A. Z. N. 187, 74	+ 0ᵐ38ˢ84	+ 5′ 58″79	8ʰ43ᵐ 6ˢ97	+63°12′ 14″65
3	8 46 46,3	2	2396 Radcliffe	+12 12,30	— 4 22,69	9 41 51,15	66 9 52,46
3	9 10 7,3	5	A. Z. N. 176, 26	+ 4 7,69	+11 36,35	9 52 52,55	66 11 36,73
4	8 51 20,5	12	〃 176, 13	+ 1 17,95	+16 51,38	10 58 36,26	66 54 20,63
6	9 0 52,5	4	〃 186, 96	+ 5 28,25	+19 35,73	12 31 12,57	64 51 7,59
8	8 51 54,0	9	〃 203, 66	— 1 8,74	— 6 34,76	13 20 47,48	61 50 8,93
12	10 10 53,1	5	〃 109, 92	— 1 40,65	+ 0 5,69	14 7 35,00	56 58 13,53
14	10 23 52,0	5	〃 5, 8	+ 5 23,97	—15 15,40	14 19 45,09	55 14 25,87
16	9 10 58,8	10	4760 Rümker	— 0 36,04	+21 37,52	14 28 23,77	53 52 7,76
17	8 29 29,1	3	* 11	— 4 30,63	+15 1,99	14 31 53,61	53 16 40,10
20	9 55 15,2	5	1668 Σ Cat. Gen.	— 4 26,76	—14 35,12	14 40 37,21	51 42 28,91
23	9 1 48,1	7	3293 Radcliffe	— 4 50,84	+18 25,42	14 46 58,13	50 30 18,35
24	8 32 46,4	10	〃 〃	— 3 3,55	— 2 24,53	14 48 45,39	50 9 28,30
25	8 50 54,5	11	A. Z. N. 2, 22	— 0 51,32	+10 36,52	14 50 29,23	49 49 16,30
27	9 0 37,5	7	〃 2, 23	+ 1 8,24	+15 31,25	14 53 38,04	49 12 26,44
30	8 27 55,7	7	2317 Radcliffe	— 1 29,14	+12 59,41	14 57 45,86	48 24 42,34
Aug. 1	8 42 5,6	10	〃 〃	— 1 4,48	—15 37,36	15 0 19,43	47 56 5,37
4	8 48 54,9	6	1697 Σ Cat. Gen.	— 2 18,08	— 4 55,72	15 3 52,88	47 17 34,70
6	8 46 10,2	5	A. Z. N. 118, 8	+ 2 5,21	— 6 16,41	15 6 8,52	46 54 17,26
15	8 15 7,3	7	〃 118, 21	+ 1 56,99	— 4 52,68	15 15 53,75	45 26 27,12

Mean places for 1860,0 of Comparison Star.

		α	δ	
A. Z. N. 187, 74	8.5	8h 42m 21s 24	+63° 6′ 30″15	Argel. Northern Zone.
2396 Radcliffe	6	9 39 22,18	66 14 32,14	Radcliffe Cat.
A. Z. N. 176, 26	9	9 48 38,30	66 0 17,90	Argel. Northern Zones.
" 176, 113	7	10 57 12,41	66 37 48,72	" "
" 186, 96	8	12 25 39,35	64 31 51,80	Argel. N. Z. and Rümker.
" 203, 66	9	13 21 51,68	61 57 2,60	Argel. Northern Zones.
" 104, 92 *)	9	14 9 11,57	56 58 24,56	" "
" 5, 8	7	14 14 17,03	55 30 33,18	Argel. N. Z. and Rümker.
4760 Rümker	7	14 28 55,39	53 30 47,85	Rümk. Cat.
* 11	10	14 36 19,83	53 1 55,85	W. Equat. from A. Z. N. 1, 39.
1668 Σ Cat. Gen.	6	14 44 59,58	51 57 21,05	Struve Cat. G. and Rümker.
3293 Radcliffe **)	5	14 51 44,56	50 12 10,09	Radcliffe and A. Z. N.
A. Z. N. 2, 22	9	14 51 16,09	49 38 57,32	Argel. Northern Zones.
" 2, 23	7	14 52 25,45	48 57 13,00	" "
3317 Radcliffe	7	14 59 10,68	48 12 0,57	Radcliffe Cat.
1697 Σ Cat. Gen. prec. †)	9	15 6 6,72	47 22 48,11	Struve and A. Z. N.
A. Z. N. 118, 8 ††)	8	15 3 59,12	47 0 51,96	Argel. Northern Zones.
" 118, 21	7	15 13 52,55	45 31 38,45	Argel. N. Z. and Rümker.

Objection having been offered to the name first given minor Planet (60), be cause of its being the same as that of the fourt satellite of Uranus, in accordance with the discoverer (Mr. *Ferguson*) the name **Echo** is proposed by Comd. *Gillis*.

*) The mean of 92 and 94 is used.

**) This star is 4937 B. A. C. The mean of 3293 Radcliffe and A. Z. N. 2, 24 is used, without correcting for proper motion.

†) The determination of 1697 Struve is of the sequent star, which is the same as A. Z. N. 118, 9, but in the latter determination the declination is 10 minutes too small. — It is also 4981 Rümker, who probably observed the preceding star. — I have used a mean of Struve and Argelander for the sequent star, and applied the present observed differences for the place of the preceding star which was used in the comparison.

††) The mean of 118, 8 and 113, 90 is used.

Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber.

Ich habe die Ehre, Ihnen anzuzeigen, dass der veränderliche Stern Lalande № 40196

(1800) 20h 39m 23s Decl. —5° 52′

seit dem 25sten Sept. d. J. wieder sichtbar geworden ist, und den 10ten October schon heller als 10ter Grösse war. Seine Periode scheint demnach eine kurze zu sein. Ich habe Herrn *Schubert* in Cambridge (Amerika) aufgefordert, einen Namen für die Pseudo-Daphne zu wählen, wie ich es bereits schon früher gethan hatte. Ich wohne nun wieder in Paris

3 place de la Sorbonne

und möchte Sie bitten, auch diese Adresse in Ihr Journal aufzunehmen.

Paris 1861 Oct. 14.

Hermann Goldschmidt.

Osservazioni del Pianeta Esperia (69), fatte all' Osservatorio di Bologna con un refrattore di *Steinheil* per mezzo del micrometro filare.

	T. m. di Bologna	α apparente	δ apparente	Stelle di confr.
1861 Maggio 9	10h 6m 45s5	10h 27m 18s 50	+7° 42′ 23″5	48 Leone
10	11 2 50,3	10 27 56,94	7 42 5,6	»
11	10 20 57,0	10 28 33,56	7 41 34,2	»
12	9 52 3,7	10 29 11,61	7 40 50,4	»
14	9 57 9,0	10 30 33,24	7 39 22,0	»
15	9 26 17,9	10 31 13,99	7 37 59,4	»
16	10 15 10,0	10 31 58,80	7 36 35,5	»
29	9 38 50,9	10 42 36,23	7 9 46,3	38 Sestante
Giugno 1	9 44 59,8	10 45 23,31	7 0 56,3	»
2	10 28 42,7	10 46 21,75	6 57 32,4	56 Leone
3	10 21 0,1	10 47 19,93	6 54 14,0	»
4	10 8 37,0	10 48 17,68	6 50 49,4	»
6	10 37 34,3	10 50 16,76	6 43 41,0	»
10	9 13 0,2	10 54 19,14	6 27 59,3	№ 21140 Lalande
12	9 49 4,8	10 56 27,11	6 19 25,2	»
27	9 40 40,6	11 13 17,03	5 5 27,6	№ 21550 Lalande

Posizioni apparenti delle Stelle di confronto.

		α app.	δ apa.
48 Leone	Maggio 8	10h 27m 35s 17	+7° 39′ 52″2
38 Sestante	29	10 40 7,58	7 4 31,8
56 Leone	Giugno 4	10 48 50,69	6 55 23,9
№ 21140 Lalande	11	10 54 0,50	6 25 18,6
№ 21550 Lalande	27	11 10 27,05	5 4 40,5

L. Respighi.

Verkäuflicher Sextant.

Bei Herrn *Jacobsen*, Hamburg, gr. Michaelisstrasse № 17, steht ein neuer Sextant von *Elliot, Brothers*, zum Verkauf. Der Radius des Sextanten hält 8 Zoll, die Theilung ist auf Silber, der Nonius giebt unmittelbar 10 Secunden an. Preis 60 Thlr. Preuss. Courant.

Inhalt.

Altona 1861. October 26.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1331–1333.

Über die Wärmeveränderungen in den höheren Erdschichten unter dem Einflusse des nicht-periodischen Temperaturwechsels an der Oberfläche, von Herrn *Louis Saalschütz*.

(Fortsetzung von № 1323.)

V. Die Quadratur der Temperaturcurve für bestimmte Tiefen; Mitteltemperatur einer beliebig zu wählenden Periode während oder nach der Wirkungsdauer an der Oberfläche.

§ 21.

Wir haben bisher in unseren Betrachtungen, die sich auf eine bestimmte Tiefe bezogen, nur nach der Temperatur gefragt, welche zu einer gewissen Zeit in ihr zu bemerken sein würde. Wir wollen nun die **mittlere Temperatur** eines begränzten Zeitraumes zum Gegenstand unserer Untersuchung wählen, sei es nun, dass derselbe innerhalb der Wirkungsdauer an der Oberfläche angenommen werde, sei es, dass er — ganz oder theilweise — ausserhalb derselben liege, oder etwa die Dauer der Wirkung seinerseits einschliesse.

Wir wollen nun folgende Bezeichnungen einführen. Es sei:

- τ die Länge des Zeitraumes, dessen Mitteltemperatur gefunden werden soll;
- d die Dauer der Wirkung an der Oberfläche;
- δ diejenige Zeit, welche von Beginn der Wirkung bis zum Beginn des zu untersuchenden Zeitraumes verflossen ist.

Die Mitteltemperatur selbst wollen wir im Allgemeinen durch

$$V\,(d,\ \delta,\ \tau)$$

bezeichnen.

Die Grundaufgabe bei allen auf die Mitteltemperatur bezüglichen Fragen ist die Bestimmung desjenigen Flächenraumes, welcher — wenn man für eine bestimmte Tiefe die Temperaturcurve (bei noch fortdauernder Wirkung) mit der Zeit als Abscisse aufträgt — durch diese Abscissenlinie, die von o an aufsteigende Curve und die zur Abscisse τ gehörige Ordinate begränzt wird. — Dividirt man diesen Flächenraum durch τ, so erhält man zugleich die Mitteltemperatur einer Periode, mit deren Beginn die Wirkung an der Oberfläche eintritt und bis zu deren Ende sie noch fortdauert. Die Länge dieser Periode ist τ, die Dauer der Wirkung ist auch gleich τ anzunehmen, da es für diesen Zeitraum ganz ohne Einfluss bleibt, ob die Wirkung später noch fortdauere oder zugleich mit dem Schluss der Periode ihr Ende erreiche. Die Zeit, welche vom Beginn der Wirkung bis zum Anfange der Periode verfliesst, ist o, so dass also nach der angegebenen Bezeichnung diese Mitteltemperatur mit $V(\tau, o, \tau)$ bezeichnet werden müsste; da indess alle anderen Mitteltemperaturen aus ähnlichen wie die angegebene zusammengesetzt werden, so wollen wir für sie eine einfachere Bezeichnung einführen und setzen:

$$V(\tau, o, \tau) = V_\tau \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

wobei, wie meistens in diesem Abschnitte, die einmal angenommene Tiefe x zu ergänzen ist.

Die Temperatur selbst war nun v, daher ist der geschilderte Flächenraum:

$$\int_0^\tau v.dt = \tau . V_\tau \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

und foglich:

$$V_\tau = \int_0^\tau v.\frac{dt}{\tau} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Nun ist (§ 5, Gleichung ⊙ und X):

$$v = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\right),$$

wo G durch die Gleichung definirt wird:

$$G(\sigma) = \sqrt{\pi}\int_0^\sigma e^{-u^2} du$$

Daher ist:

$$V_\tau = \frac{2C}{\pi}\left\{\frac{\pi}{2} - \int_0^\tau G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)\frac{dt}{\tau}\right\} \ldots\ldots (4)$$

Setzt man nun für den Augenblick:

$$\frac{x}{2k\sqrt{t}} = \xi \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

so wird:

$$G(\xi) = \sqrt{\pi} \int_0^{\xi} e^{-u^2} du$$

oder wenn man $\xi.u$ statt u setzt:

$$G(\xi) = \sqrt{\pi}\, \xi \int_0^1 e^{-\xi^2 u^2} du \ldots\ldots\ldots (5\,a)$$

wodurch also alles Variabele aus der Gränze herausgeht. Dann wird ((4) und (5)):

$$V_\tau = \frac{2C}{\pi}\left\{\frac{\pi}{2} - \frac{\sqrt{\pi}}{\tau}\int_0^\tau \xi \int_0^1 e^{-\xi^2 u^2} du\, dt\right\} \ldots (6)$$

worin ξ eine Function von t ist.

Ich setze nun:

$$t = \tau . z^2 \qquad dt = 2\tau . z . dz$$
$$t = o \qquad z = o$$
$$t = \tau \qquad z = 1$$

und bezeichne:

$$\frac{x}{2k\sqrt{\tau}} \text{ durch } \sigma,$$

so dass:

$$\xi = \sigma . \frac{1}{z}$$
$$\xi . \frac{dt}{\tau} = 2\sigma . dz$$

wird. Dann erhält das Integral in (6) die Form:

$$\frac{\sqrt{\pi}}{\tau}\int_0^\tau \xi \int_0^1 e^{-\xi^2 u^2} du\, dt = 2.\sigma.\sqrt{\pi}\int_0^1\int_0^1 e^{-\sigma^2 \frac{u^2}{z^2}} du\, dz \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Wir wollen dies Doppelintegral, das im nächsten Paragraphen auf ein einfaches zurückgeführt werden soll, durch Z bezeichnen, so dass:

$$Z = \int_0^1\int_0^1 e^{-\sigma_2 \frac{u^2}{z^2}} du.dz \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

ist, dann wird:

$$V_\tau = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - 2\sigma.\sqrt{\pi}.Z\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

§ 22.

Man denke sich nun das Integral Z als Ausdruck für den Cubikinhalt eines Körpers, dessen Basis ein Quadrat mit der Seite 1 ist, oder — wenn man in eine Ecke desselben den Anfangspunkt der Ordinaten legt, und die Richtung der in ihm zusammenstossenden Seiten als diejenigen der Coordinatenaxen (u und z) betrachtet — mit dem Flächeninhalte $\int_0^1\int_0^1 du.dz$; und dessen Höhe durch die Exponentialgrösse: $e^{-\sigma\frac{u^2}{z^2}}$ dargestelt wird, worin σ constant ist, u und z aber für jeden Punkt einen anderen Werth haben. Ich will nun Polarcoordinaten einführen; dann müssen aber die Gränzen so bestimmt werden, dass die Integration mit Hinweglassung der Exponentialgrösse sich über die ganze Basis erstrecken würde. Es sei nun mit Beibehaltung desselben Anfangspunktes der Coordinaten:

$$z = r . \cos\Phi$$
$$u = r . \sin\Phi$$

Bezeichnen wir nun die Entfernung des Anfangspunktes der Coordinaten von einem beliebigen Punkte in den beiden gegenüberliegenden Seiten des Quadrates mit r_1, so kann man zuerst nach r von o bis r_1 integriren, dann r_1 durch Φ ausdrücken und längs dieser beiden Seiten nach Φ summiren. Nun war:

$$Z = \int_0^1\int_0^1 e^{-\sigma^2\frac{u^2}{z^2}} du . dz$$

d. i. also in den neuen Coordinaten:

$$Z = \int\int_0^{r_1} e^{-\sigma^2 \tan^2\Phi}\, r\,dr . d\Phi$$
$$= \int e^{-\sigma^2 \tan^2\Phi}\, \frac{r_1^2}{2} . d\Phi$$

Nun lässt sich für die beiden Seiten des Quadrates r_1 nicht in gleicher Weise durch Φ ausdrücken, sondern für die eine Seite, während Φ von o bis $\frac{\pi}{4}$ wächst, gilt die Relation:

$$r_1 . \cos\Phi = 1$$

für die anstossende Seite, während Φ weiter von $\frac{\pi}{4}$ bis $\frac{\pi}{2}$ zunimmt, ist zu setzen:

$$r_1 . \sin\Phi = 1.$$

Daher wird:

$$Z = \tfrac{1}{2}\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{e^{-\sigma^2 \tan^2\Phi}}{\cos^2\Phi} . d\Phi + \tfrac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{e^{-\sigma^2 \tan^2\Phi}}{\sin^2\Phi} . d\Phi$$

oder, wenn man:

$$\tan\Phi = x$$

setzt, so erhält man:

$$Z = \tfrac{1}{2}\int_0^1 e^{-\sigma^2 x^2} dx + \tfrac{1}{2}\int_1^\infty \frac{e^{-\sigma^2 x^2}}{x^2} . dx$$

Hier lässt sich das zweite Integral noch umformen, nämlich:

$$\int_1^\infty \frac{e^{-\sigma^2 x^2}}{x^2} dx = -\frac{1}{x} . e^{-\sigma^2 x^2}\Big|_1^\infty - 2\sigma^2 \int_1^\infty e^{-\sigma^2 x^2} dx$$

so dass mit Benutzung des Werthes:

$$\int_0^\infty e^{-\sigma^2 x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2\sigma}$$

man erhält:

$$\int_1^\infty \frac{e^{-\sigma^2 x^2}}{x^2} . dx = e^{-\sigma^2} - \sigma\sqrt{\pi} + 2\sigma^2 \int_0^1 e^{-\sigma^2 x^2} dx$$

und daher endlich:

$$Z = \tfrac{1}{2}\left\{(1+2\sigma^2). \int_0^1 e^{-\sigma^2 x^2} dx + e^{-\sigma^2} - \sigma.\sqrt{\pi}\right\} . . (1)$$

Setzt man nun diesen Werth von Z in die Gleichung (9) des vorigen Paragraphen für V_τ ein und benutzt das Zeichen $G(\sigma)$ (wobei nach Gleichung (5a), § 21

$$G(\sigma) = \sqrt{\pi}.\sigma \int_0^1 e^{-\sigma^2 u^2} du$$

ist), so erhält man:

$$V_\tau = \frac{2C}{\pi}\left\{\frac{\pi}{2} - \left((1+2\sigma^2)\, G(\sigma) - \sigma^2.\pi + \sqrt{\pi}\,\sigma.e^{-\sigma^2}\right)\right\} . . (2)$$

worin:

$$\sigma = \frac{x}{2k\sqrt{\tau}}$$

gesetzt ist.

Mit Benutzung der Kenntniss von V_τ will ich nun die Mitteltemperaturen verschiedener Zeiträume ableiten, um sie im Folgenden immer in Bereitschaft zu haben.

§ 23.

Die Bestimmung der Mitteltemperatur von folgenden sechs ihrer Zeit nach verschieden gelegenen Perioden wird im Allgemeinen als hinreichend gelten können.

1) Mitteltemperatur einer Periode, mit deren Beginn die Wirkung eintritt und bis zu deren Ende sie noch fortdauert.

Sie wird zu bezeichnen sein, wenn die Länge der Periode wie auch später immer τ ist, indem

$$d = \tau \qquad \delta = o$$

ist, durch:

$$V\,(\tau,\ o,\ \tau)$$

und ihr Werth ist (s. Fig. 2): $abc : \tau$. Derselbe ist unter der Beichnung V_τ schon in § 22 angegeben.

2) Mitteltemperatur einer Periode, vor deren Beginn und zwar um die Zeit δ vorher die Wirkung eintrat, und bis zu deren Schluss sie noch fortdauert.

Sie wird zu bezeichnen sein, indem

$$d = \delta + \tau$$

ist, durch:

$$V\,(\delta+\tau,\ \delta,\ \tau)$$

Ihr Werth ist (Fig. 3): $bcde : \tau$, d. i.

$$\frac{abc - ade}{\tau}$$

Nun ist:

$$V_{\delta+\tau} = \frac{abc}{\delta+\tau}$$

$$V_\delta = \frac{ade}{\delta}$$

daher ist.

$$V\,(\delta+\tau,\ \delta,\ \tau) = \frac{(\tau+\delta)\, V_{\tau+\delta} - \delta\, V_\delta}{\tau}$$

3) Mitteltemperatur einer Periode, nach deren Beginn und zwar um die Zeit δ später die Wirkung eintritt, und bis zu deren Ende sie noch fortdauert.

Da hier die Wirkungsdauer später beginnt als die Periode, so wird in der Bezeichnung δ negativ genommen werden müssen, und sie wird lauten, indem

$$d = \tau - \delta$$

ist

$$V\,(\tau-\delta,\ -\delta.\ \tau)$$

Ihr Werth ist (Fig. 4): $\frac{abc}{\tau}$, d. i. da

$$V_d = \frac{abc}{d}$$

ist, folgender:

$$V\,(\tau-\delta,\ -\delta,\ \tau) = \frac{(\tau-\delta)\ V_{\tau-\delta}}{\tau}$$

4) Mitteltemperatur einer Periode, mit deren Beginn die Wirkung eintritt, vor deren Ende sie aber aufhört.

Hier ist $\delta = o$, wie unter 1), aber nicht $d = \tau$, daher wird die Bezeichnung sein müssen:

$$V\,(d,\ o,\ \tau).$$

Die Temperatur selbst wird, wenn die Wirkung zur Zeit d aufhört, dargestellt, indem man die Curve zweimal, und zwar in der Entfernung d aufträgt und die Differenzen der Ordinaten nimmt (§ 7), daher wird die Mitteltemperatur einer solchen Periode gleich dem zwischen den Curven enthaltenen Flächenraum dividirt durch die letzte Abscisse sein, d. i. (Fig. 5): $acde : \tau$ oder:

$$\frac{abc - ebd}{\tau}$$

also da:

$$V_\tau = \frac{abc}{\tau}$$

$$V_{\tau-d} = \frac{ebd}{\tau-d}$$

ist, so folgt:

$$V\,(d,\ o,\ \tau) = \frac{\tau.V_\tau - (\tau-d)\, V_{\tau-d}}{\tau}$$

Bemerkung. Ist τ gegen d genügend gross, so dass wenn $df \| ab$ gezogen wird, fc als gerade Linie gelten kann, so ist:

$$acde = acdf + fdc$$

Nun ist $acdf$ gleich einem Rechtecke mit der Grundlinie ae und der Höhe bd (da die Curven einander congruent sind) daher, weil

$$ae = d$$

$$bd = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{\tau-d}}\right)\right)$$

ist,

$$acdf = \frac{2C}{\pi} \cdot d\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{\tau-d}}\right)\right)$$

ferner

$$fd = ae = d$$

$$dc = \frac{2C}{\pi}\left\{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{\tau-d}}\right) - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{\tau}}\right)\right\}$$

daher

$$fdc = \frac{2C}{\pi}\,\frac{d}{2}\left\{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{\tau-d}}\right) - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{\tau}}\right)\right\}$$

und folglich als Näherungswerth:

$$V(d,o,\tau) = \frac{2C}{\pi} \cdot \frac{d}{2}\left\{\frac{\pi}{2} - \frac{G\left(\frac{x}{2k\sqrt{\tau-d}}\right) + G\left(\frac{x}{2k\sqrt{\tau}}\right)}{2}\right\}$$

5) Mitteltemperatur einer Periode, vor deren Beginn die Wirkung eintritt, und vor deren Ende sie aufhört, und zwar:

a) so dass die Wirkung mit dem Anfange der Periode ihr Ende erreicht.

Es ist hier:

$$\delta = d$$

und daher die Art der Bezeichnung:

$$V(d,d,\tau)$$

Ihr Werth ist (Fig. 6): $cdef : \tau$, d. i.

$$\frac{abc - ebf - ade}{\tau}$$

Hieraus folgt in ähnlicher Weise wie bisher:

$$V(d,d,\tau) = \frac{(\tau+d)\,V_{\tau+d} - \tau \,.\, V_\tau - d \,.\, V_d}{\tau}$$

b) so dass die Wirkung noch vor dem Anfange der Periode ihr Ende erreicht hat.

Hier ist $\delta > d$ und die Bezeichnung:

$$V(d,\delta,\tau)$$

Der Werth ist (Fig. 7): $cdfg : \tau$ d. i.

$$\frac{abc - ebg - (ahd - ehf)}{\tau}$$

daher ist für $\delta > d$:

$$V(d,\delta,\tau) = \left\{\frac{(\tau+\delta)\,V_{\tau+\delta} - (\tau+\delta-d)\,V_{\tau+\delta-d}}{\tau}\right\} - \left\{\frac{\delta\, V_\delta - (\delta-d)\,V_{\delta-d}}{\tau}\right\}.$$

c) so dass die Wirkung noch über den Anfang der Periode hinaus reicht (aber nicht bis zu ihrem Schlusse dauert).

Hier ist $\delta < d$, die Bezeichnung indess wiederum:

$$V(d,\delta,\tau)$$

Der Werth ist (Fig. 8): $defcg : \tau$, d. i.

$$\frac{abc - ebf - adg}{\tau}$$

daher ist für $\delta < d$:

$$V(d.\delta,\tau) = \frac{(\tau+\delta)\,V_{\tau+\delta} - (\tau+\delta-d)\,V_{\tau+\delta-d} - \delta\, V_\delta}{\tau}$$

6) Mitteltemperatur einer Periode, nach deren Beginn die Wirkung eintritt und vor deren Schluss sie aufhört.

Hier ist wie in 3) δ negativ zu nehmen, daher die Bezeichnung:

$$V(d,-\delta,\tau)$$

Ihr Werth ist (Fig. 9): $acde : \tau$, d. i.

$$\frac{abc - cbd}{\tau}$$

folglich:

$$V(d,-\delta,\tau) = \frac{(\tau-\delta)\,V_{\tau-\delta} - (\tau-\delta-d)\,V_{\tau-\delta-d}}{\tau}$$

Als Hauptformel dieses Paragraphen ist die viergliedrige unter 5) *b*) gegebene zu betrachten, nämlich:

$$V(d,\delta,\tau) = \frac{\{(\tau+\delta)\,V_{\tau+\delta} - (\tau+\delta-d)\,V_{\tau+\delta-d}\} - \{\delta\, V_\delta - (\delta-d)\,V_{\delta-d}\}}{\tau}$$

Aus ihr lassen sich sämmtliche andere ableiten, wenn man die Grösse V mit dem Index o oder mit negativem Index als o betrachtet. Ist z. B. (s. 5) *c*)):

$$\delta < d,$$

so ist $\delta - d$ negativ und daher das letzte Glied fortzulassen; oder ist:

$$d = \tau-\delta \qquad \delta = -\delta \qquad \tau = \tau \quad \text{(s. 3))},$$

so ist:

$$\tau+\delta = \tau-\delta \quad \tau+\delta-d = (\tau-\delta)-(\tau-\delta) = o \quad \delta = -\delta$$

$$\delta - d = -\delta-(\tau-\delta) = -\tau$$

zu setzen, folglich verschwinden alle Glieder bis auf das erste und man erhält:

$$V(\tau-\delta,-\delta,\tau) = \frac{(\tau-\delta)\,V_{\tau-\delta}}{\tau}$$

Wir wollen nun zuerst von diesen Formeln die Anwendung auf die in der Erde zurückbleibenden Wärmereste machen und nachher noch einige theoretische Betrachtungen hinzufügen.

VI. Veränderung des Jahresmittels der Temperatur in den obersten Schichten des Erdbodens in Folge der daselbst aus früheren Jahren zurückgebliebenen Wärmereste.

§ 24.

Gleich wie wir es früher (in II.) unternommen haben, aus der bekannten Temperatur der Oberfläche die Endtemperatur von Tage zu Tage in einer beliebigen Tiefe (wir wählten $1\frac{1}{3}$ F. dazu) zu berehnen, so muss es nun möglich sein, die Mitteltemperatur einer beliebigen Periode und in einer willkürlichen Tiefe zu bestimmen, falls die Temperatur an der Oberfläche während der Dauer der Periode, und weit genug vor ihrem Eintritte gegeben ist.

Hiebei ist indess noch besonders **ein** Umstand zu bemerken, dass nämlich die normale mittlere Temperatur im Inneren der Erde als an die bestimmte Tiefe gebunden, noch aus der Bildungsperiode unseres Weltkörpers herstammend zu betrachten ist. Man muss sich also vorstellen, dass eine normale Temperatur an der Oberfläche, d. h. eine stricte Wiederkehr **derselben** Jahresperiode, für jede Tiefe für ein beliebig gelegenes Jahr stets eine unveränderte Mitteltemperatur ergehen würde, und zwar **diejenige**, welche dieser Tiefe als Normaltemperatur eigenthümlich ist. Dass sich für verschiedene Jahre Änderungen im Mittel zeigen, rührt also von den Unregelmässigkeiten her, denen die Temperatur der Oberfläche unterworfen ist. Diese Abweichungen wollen wir daher unserer Betrachtung unterziehen.

Dazu bemerke ich noch, dass ich für das Folgende die Temperatur an der Oberfläche mir von Monat zu Monat wechselnd gedacht habe. Dann ist es einerseits nöthig, normale Monatsmittel für die Oberfläche zu erhalten, und andrerseits (wie bereits erwähnt) ihre Temperatur schon eine genügende Zeit vor dem Beginne **des** Jahres zu kennen, dessen Abweichung von der Normaltemperatur durch den Calcul ermittelt werden soll.

Beide Resultate würde man aus den in Brüssel angestellten Beobachtungen in Hinsicht ihrer Zeitdauer (sie umfassen einen Zeitraum von etwa 12 Jahren) gewinnen können, wenn nicht einige andere Bedenken (vergl. die Einleitung) ihrer Benutzung entgegenstünden. Ich habe zwar in Bezug auf diese Beobachtungen einige Rechnungen ausgeführt, bin aber, einiger dazu noch anzustellenden Vergleichungen wegen, augenblicklich nicht in der Lage, über den Werth der Resultate zu entscheiden, und will daher vielleicht einmal später zu diesen Beobachtungen zurückkehren.

Die Beobachtungen in Königsberg umfassen leider nur einen Zeitraum von drei Jahren (Sept. 1836 bis Aug. 1839); da es indess nöthig ist, die Temperatur der **Oberfläche** auch für die früheren Jahre zu kennen, so musste ich eine Hypothese zu Grunde legen, um sie aus der Temperatur der **Luft** ableiten zu können. Vergleicht man die Temperatur in den drei beobachteten Jahren für die Luft und die Tiefe von $\frac{1}{2}$ Fuss, welche auch hier als Oberfläche gelten mag, so findet man:

Mitteltemperatur von	1836/37	1837/38	1838/39	1836/39
für die Luft	5,07	3,84	5,20	4,71
für den Erdboden	5,96	5,00	6,08	5,68

Es ist daher die Luft im Durchschnitt um einen Grad kälter als der Boden, allerdings ist dies in den einzelnen Monaten nicht der Fall (obgleich die Luft — ausser vielleicht im April — immer einen niedrigeren Thermometerstand aufweist als der Boden), indessen liess sich aus den drei Jahren auch kein anderes Verhältniss entnehmen, ich fügte daher, um die normalen Monatsmittel des Bodens zu erhalten, zu denjenigen der Luft einfach einen Grad hinzu. — Diese normalen Monatsmittel der Luft gedachte ich anfänglich aus der neuern Beobachtungsreihe (1848—1859) zu bilden, welche in dem Bericht über die meteorologischen Stationen von *Dove* *)

---

*) Es mögen hier einige Druckfehler und Rechenfehler folgen, die ich bei dieser Gelegenheit fand, und zwar bezeichnet I. den älteren Bericht bis zum Jahre 1849, II. den neuern, der bis 1857 zusammengestellt ist.

Königsberg.

1848 Jahresmittel (II. S. 94) ist 5,63 statt 5,49 zu lesen.
1849 „ „ „ 4,81 „ 5,65 „

Das Mittel zwischen 1848/49 ist richtig angegeben: 5,21 (I. S. 100).

Monatsmittel, berechnet aus der 10jährigen Periode 1848—1857 (II. S. 147).

April	ist zu lesen 4,50	statt	4,30	(Rechenfehler).
Juni	12,72	„	12,92	„
November	1,48	„	1,34	(Druckfehler).
December	—0,44	„	—0,34	(Rechenfehler).

Die Temperatur im Juli 1855 ist 15,38 (nicht 13,38, II. S. 91), wie in dem einzelnen Jahreshefte für 1855 auch richtig angegeben.

Tilsit.

Monatsmittel aus der 10jährigen Periode 1848—1857 (II. S. 147).

Januar	ist zu lesen 4,77	statt	5,47	(Rechenfehler),
Juni	12,82	„	12,76	(Rechenfehler).

Ferner ist der Mai 1854 als 9,57 angegeben, wobei die Abweichung von dem 10jährigen Mittel nicht mit der Angabe stimmt; aus den 5tägigen Mitteln (II. S. 33, vergl. S. 3 und S. 17) folgt 11,28, woraus sich auch das angegebene 10jährige Mittel ergiebt.

Der November 1856 ist als —0,20 angegeben und hiermit gerechnet. In dem Jahresheft für 1856 steht aber —2,29 und dieses steht mit den 5tägigen Mitteln in Einklang. Dann ist aber für das 10jährige Mittel 1,03 statt 0,97 anzunehmen.

mitgetheilt ist, ich zog es aber später vor, dazu die Temperatur der Jahre 1829—1840 anzuwenden, weil die Beobachtungsjahre mit in ihnen enthalten sind. Diese Jahre waren indess auch nicht für Königsberg beobachtet worden, und ich interpolirte daher aus Elbinger, Tilsiter und Danziger Beobachtungen; und zwar, wenn man die Abweichung eines bestimmten Monats von seinem mehrjährigen Mittel

für Königsberg durch K; für Elbing durch E;
für Tilsit durch T; für Danzig durch D

bezeichnet, so wandte ich hauptsächlich die Formel an:

$$K = \frac{6E + 3T + D}{10}$$

$$\left(\text{für 1839 und 1840:}\quad K = \frac{E+T}{2}\right)$$

die so erhaltenen Werthe brachte ich dann an die 12jährigen Monatsmittel 1848—59 an; ausserdem benutzte ich noch die Elbinger Beobachtungen auf etwas andere Art und erhielt so die in der siebenten Tabelle angegebenen Temperaturwerthe; woselbst auch zur Vergleichung die aus dem Zeitraum 1848—1859 resultirenden Mittel hinzugefügt sind. Hieraus ergeben sich folgende Normalmittel für die Oberfläche:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
—2,67	—1,08	+0,82	5,34	9,20	13,93

Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
15,37	14,34	11,48	7,68	2,09	—0,83	6,41

Hier wäre eigentlich für das Jahresmittel 6,36 zu schreiben; es ist indess auch ein artesischer Brunnen von Herrn Prof. *Neumann* während des Grabens beobachtet worden, welche Beobachtungen sich — wie Herr Oberlehrer *Schumann* zeigt — sehr gut durch die Formel:

$$T_x = 6{,}41 + 0{,}0063 . x$$

darstellen lassen (worin x die Tiefe und T_x ihre Temperatur bedeutet); hieraus entnahm ich das obige Jahresmittel. Für die den Beobachtungsjahren vorangehenden Jahre kommen die Abweichungen der einzelnen Monate nicht mehr in Rechnung, als Abweichungen der Jahrestemperaturen habe ich die Abweichungen in der Luft von ihrem normalen Werthe substituirt. Sämmtliche diese Abweichungen sind in der achten Tabelle zusammengestellt.

§ 25.

Der Einfluss, der nun beispielsweise auf das Jahr Sept. 1838 bis August 1839 ausgeübt wird, setzt sich zusammen

1) aus den Einzelwirkungen der letzten 36 Monate;
2) aus den Wirkungen der der Beobachtungszeit vorangegangenen Jahre.

Ad 1) Soll die Wirkung des letzten Monats auf die mittlere Temperatur des Jahres bestimmt werden — diese Wirkung wollen wir $\left(\text{bis auf den Factor } \frac{2C}{\pi}\right)$ mit F_1 bezeichnen, so dass wir die Monate uns vom Ende des Jahres an gezählt denken — so fällt dies in die Kategorie § 23, 3), und zwar ist, wenn wir den Monat als Einheit betrachten, zu setzen:

$$\tau = 12 \qquad \delta = 11,$$

also ergiebt sich:

$$F_1 = \frac{1 . V_1}{12}$$

Die Wirkung des vorletzten und der vorangehenden Monate gehört unter § 23, 6), und zwar ist zu setzen:

$$\tau = 12 \quad \delta = 10, 9, 8, \ldots . 1 \quad d = 1$$

So erhält man:

$$F_2 = \frac{2 . V_2 - 1 . V_1}{12}$$

$$F_3 = \frac{3 . V_3 - 2 . V_2}{12}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$F_{11} = \frac{11 . V_{11} - 10 . V_{10}}{12}$$

Die Wirkung des ersten Monates des betrachteten Jahres gehört unter § 23, 4), worin zu setzen ist:

$$\tau = 12 \qquad d = 1$$

Dann ergiebt sich:

$$F_{12} = \frac{12 . V_{12} - 11 . V_{11}}{12}$$

Wird nun weiter nach dem Einflusse des Monates gefragt, welcher dem in Rede stehenden Jahre dicht vorhergeht, so muss man § 23, 5), *a*), anwenden und darin:

$$\tau = 12 \qquad d = 1$$

einsetzen, wodurch man erhält:

$$F_{13} = \frac{(13 . V_{13} - 12 . V_{12}) - 1 . V_1}{12}$$

Die vorangehenden Monate gehören sämmtlich unter die Kategorie von § 23, 5), *b*), und es ist nur zu setzen:

$$\tau = 12 \quad d = 1 \quad \delta = 2, 3, \ldots . 24$$

wenn man bis zum 36sten Monate zurückgeht. Hiedurch findet man:

$$F_{14} = \frac{(14 . V_{14} - 13 . V_{13}) - (2 . V_2 - 1 . V_1)}{12}$$

$$F_{15} = \frac{(15 . V_{15} - 14 . V_{14}) - (3 . V_3 - 2 . V_2)}{12}$$

etc. etc. etc.

$$F_{36} = \frac{(36 . V_{36} - 35 . V_{35}) - (24 . V_{24} - 23 . V_{23})}{12}$$

Man sieht übrigens, wie hier die Formeln so zu sagen continüirlich in einander übergehen (vgl. den Schluss von § 23).

Ad 2) Die Wirkung eines Jahres, welches in seiner Mitteltemperatur fortwährend verharrend gedacht wird auf sein eigenes Mittel in der angenommenen Tiefe, wollen wir mit $F_{\text{I.}}$ bezeichnen und (wie auch $F_{\text{II.}}$ und $F_{\text{III.}}$) des Vergleichs wegen immer mit berechnen. Es kommt hiebei § 23, 1), zur Anwendung, also ist, indem

$$\tau = 12$$

zu setzen ist,

$$F_{\text{I.}} = V_{12}$$

Um die Wirkung des vorhergehenden Jahres zu erhalten, muss man im § 23, 5), a)

$$\tau = 12 \qquad d = 12$$

setzen, dann erhält man:

$$F_{\text{II.}} = \frac{24 \cdot V_{24} - 12 \cdot V_{12} - 12 \cdot V_{12}}{12}$$

$$= \frac{(2 \cdot V_{24} - 1 \cdot V_{12}) - 1 \cdot V_{12}}{1}$$

Die Wirkung der vorhergehenden Jahre fällt unter § 23, 5), b). Setzt man darin:

$$\tau = 12 \quad d = 12 \quad \delta = 24,\ 36,\ 48, \ldots 120;$$

so ergiebt sich:

$$F_{\text{III.}} = \frac{(36 \cdot V_{36} - 24 \cdot V_{24}) - (24 \cdot V_{24} - 12 \cdot V_{12})}{12}$$

$$= \frac{(3 \cdot V_{36} - 2 \cdot V_{24}) - (2 \cdot V_{24} - 1 \cdot V_{12})}{1}$$

$$F_{\text{IV.}} = \frac{(4 \cdot V_{48} - 3 \cdot V_{36}) - (3 \cdot V_{36} - 2 \cdot V_{24})}{1}$$

etc. etc. etc.

$$F_{\text{X.}} = \frac{(10 \cdot V_{120} - 9 \cdot V_{108}) - (9 \cdot V_{108} - 8 \cdot V_{96})}{1}$$

Es ist folglich für die Tiefe, bei der die Wirkung bestimmt werden soll, im Allgemeinen

$$V_1,\ V_2,\ V_3, \ldots V_{12},\ V_{13}, \ldots V_{24},\ V_{25}, \ldots V_{36},$$
$$V_{48},\ V_{60}, \ldots V_{108},\ V_{120}$$

nothwendig zu berechnen.

Was nun den Gang dieser Rechnung anbetrifft, so ist zuerst

$$\frac{x^2}{4k^2} \cdot \tfrac{1}{1},\quad \frac{x^2}{4k^2} \cdot \tfrac{1}{2},\quad \frac{x^2}{4k^2} \cdot \tfrac{1}{3}, \ldots \frac{x^2}{4k^2} \cdot \tfrac{1}{36}, \ldots \frac{x^2}{4k^2} \cdot \tfrac{1}{120}$$

auszurechnen, welche Grössen nach dem Früheren durch:

$$\sigma_1^2,\ \sigma_2^2,\ \sigma_3^2, \ldots \sigma_{36}^2, \ldots \sigma_{120}^2$$

zu bezeichnen sein werden. Dann muss die Formel für V_τ (§ 22, (2)) berechnet werden. Dies that ich mit Hülfe der beiden Tafeln (für $G(\sigma)$ und $\log e^{-\sigma^2}$, wenn $\log(\sigma^2)$ gegeben ist) und der sogenannten *Gauss*'ischen Tafel.*) Ich erlaube mir, in der neunten Tabelle zwei Beispiele dieser Rechnung mitzutheilen. Noch einen Umstand muss ich dabei erwähnen: bei der Rechnung mit 4 bis 5 Decimalen zeigt sich in den Differenzen:

$$24\,V_{24} - 23\,V_{23},\quad 25\,V_{25} - 24\,V_{24} \text{ etc.}$$

in Folge der hohen Factoren (bis 36 bei uns) ein gewisses Schwanken, das nicht in der Theorie begründet ist. Um mich wirklich zu überzeugen, dass dies nur in der Ungenauigkeit der Rechnung liege, habe ich ein paar Exempel auf 7 Stellen berechnet (wobei für das Integral $G(\sigma)$ die Tafel in *Encke*'s Jahrbuch (s. § 9) benutzt werden musste). Dann erhält man folgende Zahlen zum Vergleiche:

	B_{24}	B_{25}	B_{26}	B_{27}
mit 4 Decimalen:	0,7075	0,7201	0,7316	0,7430
mit 7 Decimalen:	0,7077201	0,7201085	0,7319382	0,7432652

	$24\,B_{24} - 23\,B_{23}$	$25\,B_{25} - 24\,B_{24}$	$26\,B_{26} - 25\,B_{25}$	$27\,B_{27} - 26\,B_{26}$
mit 4 Decimalen:	1,0019	1,0225	1,0191	1,0394
mit 7 Decimalen:	(1,0071)	1,0174301	1,0276807	1,0377672

NB. $V = \frac{2C}{\pi} \cdot B$

Für die weitere Rechnung habe ich die Differenzen etwas geändert, um keine falschen Resultate zu erhalten. Übrigens sind die in die Rechnung eingehenden Zahlen (die Differenzen der hier angegebenen Grössen) an sich sehr klein (circa 0,01).

§ 26.

Wir wollen nun zu den einzelnen Tiefen übergehen, in denen Beobachtungen angestellt sind. Diese sind ausser der Tiefe von 3 Zoll, die uns als Oberfläche gilt,

$$1\tfrac{1}{3}',\quad 3\tfrac{3}{4}',\quad 6\tfrac{1}{3}',\quad 7\tfrac{1}{2}',\quad 16',\quad 24';$$

für sie wollen wir also die Mitteltemperatur der drei Jahre:

Sept. 1836 bis Aug. 1837, Sept. 1837 bis Aug. 1838, Sept. 1838 bis Aug. 1839

oder vielmehr die Abweichung dieser Mittel von der Normaltemperatur berechnen. Hier bezeichnet:

*) Für sehr kleine Werthe von σ^2 habe ich eine Näherungsformel für V angewandt von der Form:

$$V = (\alpha + \sigma^2\pi - 2\sigma\sqrt{\pi})\,\frac{2C}{\pi}$$

worin α noch von σ abhängt. Die zehnte Tabelle giebt diese Formel genauer an nebst einem Beispiele dazu.

C_1	die	Abweichung	des	August 1839	von	der	Normaltemperatur		des	August,
C_2	„	„	„	Juli	„	„	„		„	Juli,
C_3	„	„	„	Juni	„	„	„		„	Juni,
......										
C_{12}	„	„	„	Septbr. 1838	„	„	„		„	September,
C_{13}	„	„	„	August	„	„	„		„	August,
......										
C_{24}	„	„	„	Septbr. 1837	„	„	„		„	September,
C_{25}	„	„	„	August	„	„	„		„	August,
......										
C_{36}	„	„	„	Septbr. 1836	„	„	„		„	September;

ferner:

$C_{I.}$	die	Abweichung	des	Jahres	1838/39	von	der	Normaltemperatur 6°41
$C_{II.}$	„	„	„	„	1837/38	„	„	„ „
$C_{III.}$	„	„	„	„	1836/37	„	„	„ „
$C_{IV.}$	„	„	„	„	1835/36	„	„	„ „
......								
$C_{X.}$	„	„	„	„	1829/30	„	„	„ „

Ich will nun mit der Tiefe von 24 Fuss beginnen, weil die Rechnung dafür (und für 16 Fuss) am Vollständigsten geführt ist.

1. Die Temperaturabweichung in 24 Fuss Tiefe.

Es ist hier zu setzen:

$$x = 23{,}75.$$

Als Leitungsfähigkeit nahm ich:

$$k^2 = 291$$

für die Einheiten Fuss und Jahr. Hieraus ergiebt sich:

$$\log\left(\frac{x^2}{4\,k^2}\right) = \log(\sigma_1^2) = 0{,}7646.$$

Hieraus lässt sich dann leicht $\log(\sigma_2^2)$, $\log(\sigma_3^2)$ etc. herleiten, indem nur von $\log(\sigma_1^2)$, successive $\log(2)$, $\log(3)$ etc. abzuziehen ist. Dann ermittelt man auf die angegebene Art die Grössen B (dieser Theil der Rechnung ist der langwierigste), bildet die nothwendigen Differenzen und gelangt so zu den Grössen F, wie sie die 11[te] Tabelle angiebt. Ich will noch bemerken, dass sie bis F_{14} wachsen und dann wieder abnehmen (vgl. den folgenden Abschnitt), so dass also auf ein Jahresmittel in 24' Tiefe unter allen Monaten der zweitvorhergende den meisten Einfluss ausübt. Dann ist die Wirkung des Jahres 1838/39 auf das Mittel desselben Jahres in 24' Tiefe:

$$\frac{2}{\pi}(F_1 . C_1 + F_2 . C_2 + F_3 . C_3 + \ldots F_{12} . C_{12}) = -0{,}0254°\,\text{R}.$$

oder nach dem Jahresmittel berechnet:

$$\frac{2}{\pi}\,F_{I.} . C_{I.} = -0{,}0513.$$

Die Wirkung des Jahres 1837/38 auf 1838/39 (also der zurückgebliebene Wärmerest) ist viel bedeutender, nämlich aus den Monatstemperaturen:

$$\frac{2}{\pi}(F_{13} . C_{13} + F_{14} . C_{14} + F_{15} . C_{15} + \ldots F_{24} . C_{24}) = -0{,}3473$$

oder nach dem Jahresmittel:

$$\frac{2}{\pi} . F_{II.} . C_{II.} = -0{,}3678.$$

Der Einfluss des Jahres 1836/37 auf 1838/39 ist folgender:

$$\frac{2}{\pi}(F_{25} . C_{25} + F_{26} . C_{26} + F_{27} . C_{27} + \ldots F_{36} . C_{36}) = -0{,}0381$$

oder nach dem Jahresmittel:

$$\frac{2}{\pi} . F_{III.} . C_{III.} = -0{,}0511.$$

Bei dem vorhergehenden Jahre lässt sich nur das Jahresmittel (d. h. eigentlich immer die Abweichung des Jahresmittels) in die Rechnung einführen. Ebenso auch bei den früheren Jahren. Vom Jahre 1834/35 an ist der Einfluss ein positiver, wie aus der folgenden Übersicht zu sehen. Darin ist zur Vergleichung auch die Jahresabweichung an der Oberfläche hinzugefügt, für die Beobachtungsjahre als Abweichung von 6,41; vorher als Abweichung der Lufttemperatur von ihrer normalen Stellung 5,36. — Somit setzt sich der Einfluss auf 1838/39 aus folgenden Gliedern zusammen:

Einfluss auf die Mitteltemperatur des Jahres 1838/39 in 24' Tiefe			Jahresabweichung an d. Oberfl.
herrührend von den Monatsabweichungen des Jahres	1838/39:	—0,0254° R.	—0,33° R.
	1837/38:	—0,3473	—1,41
	1836/37:	—0,0381	—0,45
herrührend von der mittleren Abweichung des Jahres	1835/36:	—0,0062	—0,09
	1834/35:	+0,0402	+0,92
	1833/34:	+0,0447	+1,42
	1832/33:	+0,0022	+0,09
	1831/32:	+0,0057	+0,27
	1830/31:	+0,0196	+1,23
	1829/30:	—0,0112	—0,87
Gesammteinfluss auf das Jahr 1838/39 in 24' Tiefe		—0,3158° R.	

Geht man nun zu dem Einflusse über, der auf das Jahr 1837/38 ausgeübt wird, so ist derselbe von dem Jahre 1837/38 selbst herrührend.

$$\frac{2}{\pi}(F_1 . C_{13} + F_2 . C_{14} + \ldots . F_{12} . C_{24}) = -0{,}1869$$

oder

$$\frac{2}{\pi} . F_{\text{I.}} . C_{\text{II.}} = -0{,}2193$$

inwieweit er von 1836/37 herrührt:

$$\frac{2}{\pi}(F_{13} . C_{25} + F_{14} . C_{26} + \ldots . F_{24} . C_{36}) = -0{,}0551$$

oder

$$\frac{2}{\pi} . F_{\text{II.}} . C \quad = -0{,}1174$$

Den Einfluss der früheren Jahre habe ich in der 12ten Tabelle angegeben. Als Gesammteinfluss auf das Jahr 1837/38 resultirt:

—0,1051° R.

Für das Jahr 1836/37 lässt sich nur der Einfluss dieses Jahres selbst aus seinen Monatsabweichungen zusammensetzen, dann erhält man:

$$\frac{2}{\pi}(F_1 . C_{25} + F_2 . C_{26} + \ldots . F_{12} . C_{36}) = -0{,}0224$$

aus der Jahresabweichung:

$$\frac{2}{\pi} . F_{\text{I.}} . C_{\text{III.}} = -0{,}0700$$

Der Einfluss der frühere Jahre tritt nun bedeutsamer hervor (s. d. 13te Tabelle) und macht den Gesammteinfluss zu einem positiven: +0,1875° R.

Die beobachteten Temperaturen in 24' Tiefe sind:

1836/37	1837/38	1838/39
6,66° R.	6,53	6,44

Wendet man nun zur Bestimmung der Normaltemperatur die schon vorerwähnte Formel an:

$$T_x = 6{,}41 + 0{,}0063 . x$$

so erhält man als solche: 6,56. Somit ergeben sich als Abweichungen in den Jahren:

	1836/37	1837/38	1838/39
beobachtet	+0,10	—0,03	—0,12
berechnet	+0,1875	—0,1051	—0,3158

Der Gang der Temperatur ist also in dieser Tiefe ein recht analoger zwischen Beobachtung und Berechnung.

2. Die Temperaturabweichung in 16 Fuss Tiefe.

Es ist hier zu setzen:

$$x = 15{,}75.$$

Die Leitungsfähigkeit blieb dieselbe, nämlich für das Jahr:

$$k^2 = 291.$$

Daraus ergiebt sich, wenn man den Monat als Einheit nimmt:

$$log\left(\frac{x^2}{4k^2}\right) = log\,(\sigma_1^2) = 0{,}4078.$$

Der weitere Gang der Rechnung ist hier genau ebenso geführt, wie bei der vorigen Tiefe. Die Grössen C bleiben dieselben, die Grössen F aber nehmen natürlich andere Werthe an; ich habe sie in der 14ten Tabelle mitgetheilt. Die Differenz zwischen dem Einflusse, den die einzelnen Monate ausüben, und demjenigen, welcher ausgeübt würde, wenn das ganze Jahr in seiner Mitteltemperatur verharrte, ist hier etwas bedeutender als vorher. So ist der Einfluss auf das Jahr 1838/39 ausgehend gedacht von den Jahren:

	1836/37	1837/38	1838/39
aus den Monaten	—0,0259	—0,3679	—0,0686
aus dem Jahresmittel	—0,0399	—0,3925	—0,1028

wo also das mittlere Jahr wieder die meiste Wirkung hinterlässt. Die Einflüsse der früheren Jahre auf 1836/37, 1837/38 1838/39 sind in der 15ten bis 17ten Tabelle angegeben

---

Die beobachteten Temperaturen sind:

1836/37	1837/38	1838/39
6,53	6,45	6,45

die aus der angegebenen Formel ermittelte Normaltemperatur 6,51. Daher stellen sich die Abweichungen folgendermaassen dar:

	1836/37	1837/38	1838/39
beobachtet	+0,02	−0,06	−0,06
berechnet	+0,0180	−0,3814	−0,3951

Der Gang der Temperatur ist in beiden Reihen ähnlich, besonders auch in der Übereinstimmung des zweiten und dritten Jahres; indess zeigt sich schon hier ein Umstand, der bei den folgenden Tiefen noch weit mehr hervortreten wird, dass nämlich die Wirkung des zweiten — kalten — Jahres in der Rechnung zu bedeutend erscheint, auf welchen Punkt wir lieber später noch etwas genauer eingehen wollen.

3. Die Temperaturabweichung in $7\frac{1}{4}$ Fuss Tiefe.

Hier ist zu setzen:

$$x = 7{,}25.$$

Dies ganze Beispiel habe ich zuerst wie die früheren mit der Leitungsfähigkeit:

$$k^2 = 291$$

gerechnet, dann aber mit einer etwas andern, nämlich:

$$k^2 = 304{,}4.$$

Die Resultate weichen indess sehr wenig von einander ab, so dass es anzunehmen ist, dass auch für die grösseren Tiefen kein merklicher Unterschied sich herausgestellt haben würde; also eine Wiederholung der Rechnung als überflüssig erschien.

Für die neue Leitungsfähigkeit ergiebt sich hier:

$$\log\left(\frac{x^2}{4\,k^2}\right) = \log\,(\sigma_1^2) = 9{,}71436.$$

Die Rechnung ist im Ganzen so geführt wie bisher. Da indess bei dem Einfluss auf 1838/39 sich in der Wirkung des vorhergehenden Jahres (1837/38) nur ein Unterschied von einem halben Hunderttheil Gr. herausstellte, je nachdem die Monate oder das Jahresmittel in Rechnung gezogen werden, so habe ich mich bei dem drittvorhergehenden Jahre mit dem Jahresmittel begnügt, und bei der Wirkung auf 1837/38 schon bei dem vorhergehenden Jahre (1836/37). Daher sind von den Grössen F nur F_1 bis F_{24} (und F_{I} bis F_{X}) zu berechnen nöthig. Diese findet man in der 18ten Tabelle zusammengestellt. Für das Jahr, das zugleich wirkend und beeinflusst ist, ist der Unterschied zwischen der Wirkung der einzelnen Monate und des Jahresmittels ziemlich bedeutend. So ist die Wirkung auf 1838/39

aus den Monaten desselben Jahres	−0,1377
aus der mittleren Temperatur	−0,2015

(Hiegegen die Wirkung des Jahres 1837/38 auf 1838/39

aus den Monaten	−0,2742
aus der Mitteltemperatur	−0,2781.)

Die speciellen Angaben liefern die 19te bis 21ste Tabelle.

Die beobachteten Temperaturen sind:

1836/37	1837/38	1838/39
6,36	6,22	6,45

Die Formel giebt als Normaltemperatur 6,45. was wohl zu niedrig ist, indem dann das dritte Jahr gar keine Abweichung ergeben würde, obgleich sowohl dieses selbst wie auch die vorhergehenden für die Oberfläche unter dem normalen Stande sich zeigen. Für diese Normaltemperatur ergeben sich die beobachteten Abweichungen also:

	1836/37	1837/38	1838/39
	−0,09	−0,23	∓0,00
die Rechnung ergiebt	−0,1870	−0,8131	−0,3995

Es zeigt sich also in der Rechnung das letzte Jahr kälter, als das erste, welcher Umstand dem zu gross angenommenen Einflusse des mittleren Jahres zuzuschreiben ist.

Der Winter von 1837 auf 1838 war nämlich so strenge, dass der Erdboden bis gegen 4 Fuss fror. Hiedurch wurde aber die Kälte am tieferen Eindringen verhindert und in den oberen Erdschichten gleichsam gebunden, da ja die Gränze der gefrorenen Schicht nie unter 0° sinken kann. Ob indess der Einfluss der später eintretenden Wärme auch so vollständig in dem Processe des Aufthauens absorbirt wurde, muss einer besondern Untersuchung überlassen bleiben.

Jedenfalls denke ich, in diesen Verhältnissen den Hauptgrund erblicken zu können, warum der Einfluss des zweiten Jahres in der That geringer ist, als es die Rechnung, welche dieselben ausser Acht lässt, hier und in den höher gelegenen Erdschichten ergiebt.

4. Die Temperaturabweichung in $6\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe.

Hier ist zu setzen:

$$x = 6\tfrac{1}{2}.$$

Die Leitungsfähigkeit ist:

$$k^2 = 304{,}4,$$

hieraus folgt (für den Monat, wie immer, als Einheit):

$$\log\left(\frac{x^2}{4\,k^2}\right) = \log\,(\sigma_1^2) = 9{,}56196.$$

Ich habe hier nur bei dem resp. letzten Jahre selbst die einzelnen Monate in Rechnung gezogen, nicht so für die früheren Jahre. Die Werthe der Grössen F_1 bis F_{12} und F_{I} bis F_{X} liefert die 22ste Tabelle; die Einflüsse auf 1836/37, 1837/38, 1838/39 die drei folgenden.

Die beobachteten Temperaturen sind:

1836/37	1837/38	1838/39
6,39	6,21	6,53

Die Normaltemperatur, welche wiederum zu niedrig erscheint, ist: 6,45 und somit die Abweichungen:

	1836/37	1837/38	1838/39
beobachtet	—0,06	—0,24	+0,08
berechnet	—0,2192	—0,8835	—0,3856

5. Die Temperaturabweichung in 3¾ Fuss Tiefe.

Es ist hier:

$$x = 3{,}5$$
$$k^2 = 304{,}4$$

somit:
$$log\left(\frac{x^2}{4\,k^2}\right) = log\,(\sigma_1^2) = 9{,}08182.$$

Ich habe hier für das Jahr 1838/39 auch die einzelnen Monate des vorhergehenden Jahres genommen, finde aber wiederum nur einen Unterschied gegen die Berücksichtigung des Jahresmittels von ½.0,01°. — Bei dieser Tiefe ist zum ersten Mal die Wirkung des Jahres 1837/38 auf 1838/39 etwas geringer als die des Jahres 1838/39 selbst auf dasselbe Jahr. Die Grössen F (F_1 bis F_{24} und F_{I} bis F_{X}) stehen in der 26sten Tabelle, die andern specielleren Einflüsse in den drei folgenden Tabellen.

Die beobachteten Temperaturen sind:

1836/37	1837/38	1838/39
6,27	5,90	6,48

Die Formel giebt als Normaltemperatur, die auch hier zu niedrig ist: 6,43, folglich würden sich die Abweichungen in folgender Art gegenüberstehen:

	1836/37	1837/38	1838/39
beobachtet	—0,16	—0,53	+0,05
berechnet	—0,2831	—1,0418	—0,3383

Das Verhältniss der ersten beiden Jahre ist hier (sowie in ¼' Tiefe) analog der Beobachtung, das dritte Jahr ist in der Rechnung zu niedrig.

6. Die Temperaturabweichung in 1¼ Fuss Tiefe.

Hier ist:

$$x = 1\tfrac{1}{4}$$
$$k^2 = 304{,}4$$

und daher:
$$log\left(\frac{x^2}{4\,k^2}\right) = log\,(\sigma_1^2) = 8{,}06320.$$

Hier sind einige Grössen V (oder eigentlich B) durch die Näherungsformel (s. d. 10te Tab.) berechnet: es erscheint hier auch vollständig genügend, bis zum dritten Jahre zurückzugehen; man findet daher in der 30sten Tabelle nur die Grössen F_1 bis F_{12} und F_{I} bis F_{IV}. Die Wirkungen stehen in den folgenden Tabellen.

Die beobachteten Temperaturen sind:

2836/87	1837/38	1838/38
6,06	5,46	6,28

Die Normaltemperatur 6,41, daher die Abweichungen:

	1836/37	1837/38	1838/39
beobachtet	—0,35	—0,95	—0,13
berechnet	—0,3301	—1,2213	—0,3047

Die Übereinstimmung erscheint also hier etwas genügender.

§ 27.

Nachdem wir nun die einzelnen Thermometerstationen für sich betrachtet haben, wollen wir dieselben unter einander vergleichen, und zwar kann dies auf doppelte Art geschehen, einerseits, indem man die berechneten Abweichungen mit denen vergleicht, die sich aus den beobachteten Temperaturen ergeben, wenn man die Normaltemperatur als durch die Formel:

$$T_x = 6{,}406 + 0{,}0063.x$$

dargestellt ansieht; andererseits, indem man die berechneten Abweichungen an die beobachtete Temperatur mit entgegengesetztem Zeichen anfügt, wodurch sich dann die normale Temperatur ergeben müsste. Das folgende Täfelchen enthält unter der Überschrift N.-T. die aus der Formel T_x entspringende Normaltemperatur, dann folgt für die einzelnen Jahre die beobachtete Temperatur, die hieraus folgende Abweichung, die berechnete Abweichung und die aus ihr und der beobachteten Temperatur resultirende Normaltemperatur (Res. N.-T.), endlich noch das Mittel der beobachteten Temperatur, und das Mittel der, so zu sagen, berechneten Normaltemperaturen (der 5ten, 9ten, 13ten Spalte).

		1836—1837				1837—38				1838—1839				1836—39	
	.T.	Beob. Temp.	Beob. Abweich.	Berechn. Abweich.	Res. N.-T.	Beob. Temp.	Beob. Abweich.	Berechn. Abweich.	Res. N.-T.	Beob. Temp.	Beob. Abweich.	Berechn. Abweich.	Res. N.-T.	Mittl. Temp. beob.	Mittl. N.-T. berech.
¼'	41	5,96	—0,45		(6,41)	5,00	—1,41		(6,41)	6,08	—0,33		(6,41)	5,68	(6,41)
1¼'	41	6,06	—0,35	—0,3301	6,39	5,46	—0,95	—1,2213	6,68	6,28	—0,13	—0,3047	6,58	5,93	6,55
3¾'	63	6,27	—0,16	—0,2831	6,55	5,90	—0,53	—1,0418	6,94	6,48	+0,05	—0,3383	6,82	6,22	6,77
6¼'	65	6,39	—0,06	—0,2192	6,61	6,21	—0,24	—0,8835	7,09	6,53	+0,08	—0,3856	6,92	6,38	6,88
7½'	65	6,36	—0,09	—0,1870	6,55	6,22	—0,23	—0,8131	7,03	6,45	0,00	—0,3995	6,85	6,35	6,82
16'	61	6,53	+0,02	+0,0180	6,51	6,45	—0,06	—0,3814	6,83	6,45	—0,06	—0,3951	6,85	6,48	6,73
24'	63	6,66	+0,10	+0,1875	6,47	6,53	—0,03	—0,1051	6,64	6,44	—0,12	—0,3158	6,76	6,54	6,62

Vergleicht man hier zuerst die berechneten und beobachteten Abweichungen im ersten Beobachtungsjahre (1836/37), so ist der Gang ein sehr analoger, so dass auch der Wechsel des Zeichens an derselben Stelle eintritt. Man sieht ferner, dass die Abweichung in positivem Sinne nach der Tiefe zu steigt, so dass in einer noch bedeutenden Tiefe als 24 Fuss eine Abweichung von der Normaltemperatur um mehr als $\frac{1}{10}$tel (nach der Theorie mehr als 0,19 Grad) sich hätte zeigen müssen.

Für das zweite Jahr (1837/38) ist der Gang der Abweichungen auch im Ganzen in Beobachtung und Rechnung einander entsprechend (z. B. zwischen 6½' und 7½').

Für das dritte Jahr (1838/39) indessen differiren die Abweichungen in Beobachtung und Rechnung von einander, theils wegen des zu gross angenommenen Einflusses des zweiten Jahres, den ich schon erwähnt habe (§ 26, 3.); theils vielleicht auch wegen der Beschaffenheit des Bodens, welche die mittleren Thermometer in einer höheren Temperatur zeigt, als erwartet wird (von welchem Umstande auch Herr Oberlehrer *Schumann* redet).

Was nun die andere Art der Vergleichung betrifft, so stellt sie sich für das erste Jahr sehr günstig heraus, denn während die beobachtete Temperatur von 5,96 bis 6,66, also um $\frac{7}{10}$° schwankt, so bewegt sich die Normaltemperatur, welche man erhält, wenn man die berechneten Abweichungen mit entgegengesetztem Zeichen an die beobachtete Temperatur anfügt, zwischen 6,39 und 6,61; schwankt also nur um $\frac{2}{10}$ Grad.

Im zweiten Jahre schwankt die Temperatur von 5,00 bis 6,53, also um 1,5°; die resultirende Normaltemperatur von 6,41 bis 7,09, also um 0,7°. Ohne die Oberfläche (¼' Tiefe) schwankt die beobachtete Temperatur um 1,07°, die res. Normaltemperatur nur um 0,45°).

Im dritten Jahre ist das Verhältniss ungünstiger, die beobachtete Temperatur schwankt um 0,45° (ohne Oberfläche 0,25°), die resultirende Temperatur indess um 0,51° (ohne Oberfläche 0,34°).

Nimmt man endlich das Mittel aller drei Jahre, so beträgt der Spielraum der beobachteten Temperatur 0,86° (ohne Oberfläche 0,61°), derjenige der resultirenden Normaltemperatur 0,47° (ohne Oberfläche 0,33).

Was noch die Rechnung angeht, so scheint es bis etwa 16 Fuss zu genügen, für das Jahr der Beobachtung selbst die einzelnen Monate zu berücksichtigen (höchstens noch für das vorhergehende), von da an bis etwa 25 Fuss scheint die Berücksichtigung des vorletzten fast nöthiger in seinen einzelnen Monaten, als die des letzten (wenn überhaupt wünschenswerth); und so schliesse ich denn diesen Abschnitt, der vielleicht schon die Geduld des wohlwollenden Lesers zu sehr ermüdete, mit der Hoffnung, es möchten die angegebenen Resultate, in Anbetracht der mancherlei unsichern Voraussetzungen, die nicht umgangen werden konnten, als nicht zu ungünstig erscheinen.

VII. Noch einige einzelne Punkte aus dem Umkreis der beiden vorigen Abschnitte.

In den nächsten Seiten will ich einige Fragen beantworten, welche sich fast von selbst in den Weg stellen, wenn man die Wirkung der Mitteltemperatur eines Zeitraumes auf diejenige eines anderen im Inneren der Erde ins Auge fasst; und zugleich versuchen, die theoretischen Resultate mit der Beobachtung in Übereinstimmung, wenigstens in Zusammenhang zu bringen.

§ 28.

Wir haben früher (§ 18) über die Frage gesprochen, in welcher Tiefe zu einer bestimmten Zeit das Maximum der Wirkung Statt findet; eine derselben ähnliche ist folgende:

7) **In welcher Tiefe wird die Wirkung eines Zeitraumes, in welchem stets dieselbe Temperatur herrschend gedacht wird, auf einen sich dicht anschliessenden am Meisten in dessen Mitteltemperatur bemerkbar, wenn beide Zeiträume gleich lang sind?**

Man bemerkt sogleich, dass hier nur ein specieller Fall zur Betrachtung kommt, indem die Dauer und die gegenseitige Lage der Perioden viel anders sein könnte, indess wird dann die Ausführung langwieriger, und erschien mir dieser Fall gerade, auch für die Anwendung, der interessanteste.

Für unseren Fall wird die Wirkung gegeben (§ 23, 5)) durch:

$$2(V_{2\tau}(x) - V_\tau(x)),$$

worin τ die Länge der Periode ist, und das Argument x hinzugefügt werden möge, um daran zu erinnern, dass die Tiefe jetzt als veränderlich betrachtet werden muss. — Dieser Ausdruck soll ein Maximum erreichen, folglich muss sein:

$$\frac{\partial}{\partial x}(V_{2\tau}(x) - V_\tau(x)) = o.$$

Es ist nun früher gefunden worden (§ 22, Gl. (2)

$$V_\tau(x) = \frac{2C}{\pi}\left\{\frac{\pi}{2} - \left((1+2\sigma^2)\,G(\sigma) - \sigma^2\pi + \sqrt{\pi}\,\sigma . e^{-\sigma^2}\right)\right\}$$

$$\left(\sigma = \frac{x}{2k\sqrt{\tau}}\right)$$

folglich, indem:

$$\frac{\partial G(\sigma)}{\partial \sigma} = \sqrt{\pi}\, e^{-\sigma^2}$$

ist, nach möglichster Zusammenziehung:

$$\frac{\partial V_\tau(x)}{\partial x} = \frac{\partial V_\tau(x)}{\partial \sigma}\cdot\frac{d\sigma}{dx} = -\frac{2C}{\pi}\cdot\frac{1}{2k\sqrt{\tau}}\left(4\sigma . G(\sigma) + 2\sqrt{\pi}\, e^{-\sigma^2} - 2\sigma . \pi\right)$$

Hieraus erhält man $\frac{dV_{2\tau}(x)}{\partial x}$, indem man 2τ statt τ und $\frac{\sigma}{\sqrt{2}}$ statt σ setzt; werden dann beide Differentialquotienten einander gleich gesetzt, so erhält man mit Weglassung der gleichen Factoren:

$$2\sigma . G + \sqrt{\pi}\, e^{-\sigma^2} - \sigma . \pi = \frac{2\left(\frac{\sigma}{\sqrt{2}} . G' + \sqrt{\pi}\, e^{-\frac{\sigma^2}{2}} - \frac{\sigma}{\sqrt{2}} . \pi\right)}{\sqrt{2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

worin

$$G = G(\sigma)$$

$$G' = G\left(\frac{\sigma}{\sqrt{2}}\right)$$

sein soll.

Diese Gleichung (1) enthält die Unbekannte x nur in σ; hieraus folgt, dass — welches auch der Werth von σ der der Gleichung (1) genügt sein mag — die Tiefe, nach der gefragt wird, proportional mit der Wurzel aus der Länge der Periode wachsen würde. Wir wollen aber diesen Werth von σ zu bestimmen suchen.

Zu dem Zwecke schreiben wir die Gleichung etwas anders geordnet:

$$L = \sigma\left\{\left(\frac{\pi}{2} - G\right) - (G - G')\right\} = \sqrt{\pi}\, e^{-\frac{\sigma^2}{2}}\left\{e^{-\frac{\sigma^2}{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right\} = R \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

worin durch die Buchstaben L und R nur die linke und rechte Seite der Gleichung in je ein Zeichen zusammengefasst werden sollen.

Wie oft, ist es auch hier gut, die Curven L und R zuerst für sich zu betrachten, um dann ihren Schnittpunkt auffinden zu können.

Für $\sigma^2 = o$ ist $L = o$; hingegen R positiv, nämlich:

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}}\,(\sqrt{2} - 1).$$

R wird o, wenn:

$$e^{-\frac{\sigma^2}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

ist; für diesen Werth von σ^2 ist L positiv, hingegen schon negativ, wenn $\sigma^2 = 1$ ist. Der Werth von σ^2, wofür L verschwindet, ist etwas kleiner und tritt ein, wenn

$$\frac{\pi}{2} - G = G - G'$$

wird. Für $\sigma^2 = \infty$ verschwindet sowohl L wie R.

Man hat daher mit Substitution der Zahlenwerthe folgende Gegenüberstellung:

$\sigma^2 = 0$	$L = 0$	$R = +0{,}519$
$\sigma^2 = 0{,}693$	$L = +0{,}083$	$R = 0$
$\sigma^2 = 1$	$L = -0{,}02$	$R = -0{,}11$
$\sigma^2 = \infty$	$L = 0$	$R = 0$

Hierdurch erhält man etwa die angegebene Form für die beiden Curven (wobei indess nur der Verlauf gezeigt werden sollte, Fig. 10*)), worin:

$$AB = 0{,}693$$
$$AC = 1$$

Der Schnittpunkt liegt also zwischen den Werthen für σ^2: 0 und 0,693. Die numerische Rechnung ergiebt:

$$\log\,(\sigma^2) = 9{,}4182 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$(\sigma^2 = 0{,}2619, \quad L = R = 0{,}2650) \ldots\ldots\ldots (4)$$

7a) Die gesuchte Tiefe (x) ist proportional der Wurzel aus der Länge der Periode (τ) und wird durch die Gleichung gegeben:

$$x^2 = 0{,}2619 . 4k^2 . \tau.$$

Setzt man den Zeitraum τ einem Jahre gleich, so erhält man die Tiefe:

$$x = 17{,}86 \text{ Fuss.}$$

Dies stimmt auch mit unserer früheren Rechnung überein, so etwa, wenn man in den verschiedenen Tiefen den Einfluss des Jahres 1837/38 auf 1838/39 vergleicht. Hierbei erhält man, wobei wieder die Tiefen von ¼ Fuss an zu rechnen sind, folgende Temperaturwerthe (die aus den Tabellen für die resp. Tiefen zu entnehmen sind):

Einfluss des Jahres 1837/38 auf das Jahr 1838/39.

in 1,08 Fuss Tiefe	—0,0552
3,50	—0,1653
6,08	—0,2465
7,25	—0,2742
15,75	—0,3679
23,75	—0,3473

Hier sieht man aus dem grossen Unterschiede zwischen den Werthen für 7,25 und 15,75 im Verhältniss zu dem

*) In der Figur hätte der Buchstabe C, welcher irrthümlich neben einem Scheitelpunct steht, etwas weiter rechts gesetzt werden sollen.

geringen Unterschiede zwischen den Werthen für 15,75 und 23,75, während der Unterschied der Tiefen ziemlich derselbe ist, dass in der That das Maximum der Wirkung zwischen 15,75 und 23,75 und nicht etwa in dem vorhergehenden Intervall liegen wird.

Auch ist für das letzte Jahr dieser Einfluss das Hauptglied, wogegen die Wirkungen der andern Jahre (wie auch des letzten selbst) sehr zurücktreten. Dieser Einfluss ist aber für 16 und 24 Fuss Tiefe wie sich hier zeigt, sehr ähnlich, und dies wird auch durch die beobachteten Temperaturen im dritten Jahre (6,45° und 6,44°) wie es scheint bestätigt.

§ 29.

Die folgenden Betrachtungen halten an derselben Tiefe fest. Es zeigte sich bei der Tiefe von 24 Fuss, dass der Einfluss des Jahres 1837/38 auf dies Jahr selbst geringer war, als derjenige, auf das folgende 1838/39. Ersterer war −0,1869°, letzterer betrug −0,3473°. Es muss sich daher ein Jahreszeitraum finden lassen, welcher so gegen das Jahr 1837/38 gelegen ist, dass von demselben auf diesen der meiste Einfluss ausgeübt wird. Dieser könnte vielleicht in der Mitte des Jahres 1837/38 (März 1838) seinen Anfang nehmen; es lässt sich aber auch nicht von vorneherein feststellen, ob er nicht vielleicht noch über das Jahr 1838/39 hinaus läge (d. h. später als mit September 1838 begönne).

Mag nun das Jahr, von dem die Wirkung ausgehen soll, mit dem Monate 1, dasjenige, auf welches der grösste Einfluss geübt werden würde, mit dem Monate n beginnen; um nun diesen Einfluss zuerst auszudrücken, muss man in der Hauptformel des § 23:

$$V(d,\delta,\tau) = \frac{\{(\tau+\delta)V_{\tau+\delta}-(\tau+\delta-d)V_{\tau+\delta-d}\}-\{\delta.V_\delta-(\delta-d)V_{\delta-d}\}}{\tau}$$

die Werthe substituiren, und zwar für den Monat als Einheit:

$$d = 12 \qquad \tau = 12 \qquad \delta = n-1.$$

Dann erhält man die gesuchte Wirkung:

$$\frac{\{(n+11)V_{n+11}-(n-1)V_{n-1}\}-\{(n-1)V_{n-1}-(n-13)V_{n-13}\}}{12}$$

Hierin ist n so zu bestimmen, dass dieser Ausdruck ein Maximum werde. Dazu ist es wieder nöthig, den Differentialquotienten von $n.V_n$ nach n zu bestimmen; dabei erhält man nichts Anderes als:

$$\frac{\partial n.V_n}{\partial n} = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2}-G_n\right)\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

Dies ergiebt sich sowohl direct, wenn man die Gleichung für V_τ (worin $\tau = n$ zu setzen ist), § 22, (2), mit τ multiplicirt und nach τ differentiirt, als auch noch einfacher, wenn man dieselbe Operation mit der Gleichung für V_τ, § 21, (4), vornimmt.

Es muss folglich sein:

$$(G_{n-1}-G_{n+11})-(G_{n-13}-G_{n-1}) = 0\ldots\ldots(2)$$

Dabei ist noch zu bemerken, dass ein V mit negativem Index (wenn also $n < 13$ ist) als 0 anzusehen ist (s. § 23, Schluss), was für die Gleichung (2) die Bedeutung hat, dass ein G mit dem Index $\overline{\lessdot}$ 0 als $\frac{\pi}{2}$ anzusehen ist.

Setzt man nun etwa die Tiefe:

$$x = 23,75$$

und der Reihe nach:

$$n-1 = 6,\ 7,\ 8,\ 9,$$

so erhält man:

$$G_6-G_{18} = 0,4044 \qquad G_7-G_{19} = 0,3719$$
$$\frac{\pi}{2}-G_6 = 0,2571 \qquad \frac{\pi}{2}-G_7 = 0,3095$$
$$G_8-G_{20} = 0,3424 \qquad G_9-G_{21} = 0,3160$$
$$\frac{\pi}{2}-G_8 = 0,3575 \qquad \frac{\pi}{2}-G_9 = 0,4014$$

Man sieht hier, dass der richtige Werth von $n-1$ zwischen 7 und 8 liegen muss. Setzt man $n-1 = 7\frac{1}{2}$, so erhält man:

$$G_{7\frac{1}{2}}-G_{19\frac{1}{2}} = 0,3568$$
$$\frac{\pi}{2}-G_{7\frac{1}{2}} = 0,3339$$

der richtige Werth liegt also noch näher an 8, er ist:

$$n-1 = 7,7$$
$$n = 8,7$$

Das gesuchte Jahr würde also (für 24' Tiefe) in der zweiten Hälfte des achten Monates von dem wirkenden Jahreszeitraum seinen Anfang nehmen.

Um nun dieses Resultat und ähnliche für die höher gelegenen Erdschichten mit der Beobachtung in Zusammenhang bringen zu können, denke man sich für die Oberfläche und die beobachteten Tiefen von Monat zu Monat das Jahresmittel bestimmt; so wird wegen der Natur der drei Beobachtungsjahre eines immer das niedrigste sein. Man wird nun, annähernd wenigstens, sagen können, dass der Einfluss des kältesten Jahres darin bestehe, dass es das von ihm am Meisten beeinflusste Jahr gleichfalls zum kältesten mache. Dann hätte man also nur zu sehen, um wie viel Monate die Anfänge des kältesten Jahres für die Oberfläche und die in Rede stehende Tiefe auseinander liegen.

Die Rechnung ist nun für die höheren Erdschichten ganz ähnlich anzustellen, indem man in die Gleichung (2) für x den entsprechenden Werth einsetzt; — in Bezug auf die Beobachtung hat aber schon Herr Oberlehrer *Schumann* eine derartige Tafel berechnet, woraus der folgende Auszug mit Hervorhebung der kältesten Jahrestemperatur entnommen ist.

	$\frac{1}{3}'$	$1\frac{1}{3}'$	$3\frac{3}{4}'$	$6\frac{1}{3}'$	$7\frac{1}{2}'$	16'	24'
$n = 0$	5,14						
1	**5,03**	5,49	5,87	6,14	6,13		
2	5,13	**5,46**	**5,83**	**6,11**	**6,10**		
3		5,71	5,88	**6,11**	**6,10**	6,349	
4				6,17	6,15	**6,339**	6,446
5						**6,341**	6,432
6						6,357	6,424
7							**6,422**
8							**6,422**
9							6,428

Stellt man nun Beobachtung und Rechnung zusammen, so erhält man.

	$1\frac{1}{3}'$	$3\frac{3}{4}'$	$6\frac{1}{3}'$	$7\frac{1}{2}'$	16'	24'
beobachtet $n =$	1,5	2	2,5	2,5	4,5	7,5
berechnet $n =$	1,3	1,7	2,3	2,5	5,6	8,7

was, wie ich denke, im Ganzen als übereinstimmend gelten kann.

§ 30.

Ähnliche Fragen, wie die eben besprochene, lassen sich noch mancherlei stellen, so etwa, welcher Monat auf die Mitteltemperatur eines Jahres, in dem er enthalten ist, oder dem er vorangeht, die merklichste Einwirkung ausübe; ich will indess nur noch eine hervorheben und dann den Gang der Monatstemperaturen für die Tiefe von 16 Fuss berechnen.

Die Wirkung des Monates 1 auf den Monat n erhält man, wenn man in der (im § 29 wiederholten) Formel für $V(d, \delta, \tau)$:

$$d = 1 \qquad \tau = 1 \qquad \delta = n-1$$

setzt. Dann erhält man für dieselbe den Werth;

$$\frac{\{n.V_n-(n-1)V_{n-1}\}-\{(n-1)V_{n-1}-(n-2)V_{n-2}\}}{1}$$

Es soll nun die Zeit des Maximums dieser Wirkung gesucht werden, folglich muss wieder sein:

$$(G_{n-1}-G_n)-(G_{n-2}-G_{n-1}) = 0 \ldots\ldots\ldots (1)$$

So ist für die Tiefe von 24 Fuss:

	Diff.
$\frac{\pi}{2} = G_0 = 1,5708$	
	11
$G_1 = 1,5697$	
	236
$G_2 = 1,5461$	
	522
$G_3 = 1,4939$	
	615
$G_4 = 1,4324$	
	612
$G_5 = 1,3712$	
	575
$G_6 = 1,3137$	
	524
$G_7 = 1,2613$	

Es ist also sehr nahe:

$$(G_4-G_5)-(G_3-G_4) = 0,$$

daher ist:

$$n-1 = 4 \qquad n = 5.$$

Wenn nun hier eine ähnliche Voraussetzung am Orte wäre, wie im vorigen Paragraphen, so müsste die Zahl n die Verzögerung der Extreme in der Jahresperiode angeben. Wir wollen es mit den Beobachtungen vergleichen!

Die Verzögerung der Extreme in 24' Tiefe gegen $\frac{1}{3}'$ beträgt 133 bis 140 Tage oder ca. $4\frac{1}{2}$ Monate. Nimmt man also statt eines Maximaltages einen Maximalmonat, so sieht man, dass derselbe in 24' in der Mitte des 5ten Monates beginnen muss, wenn man denjenigen in $\frac{1}{3}'$ als 1 bezeichnet. Daher ist $n = 5\frac{1}{2}$ zu setzen.

Ähnlich bestimmt man n in den höheren Erdschichten und erhält dann:

	$6\frac{1}{3}'$	16'	24'
beobachtet $n =$	2	4	$5\frac{1}{2}$
berechnet $n =$	1,7	3	5.

§ 31.

Gang der Monatstemperaturen von Sept. 1838 bis August 1839 in 16 Fuss Tiefe.

Wenn der regelmässige (normale) Jahresverlauf an der Oberfläche gegeben ist, so vermag es die *Fourier*'sche Theorie, denjenigen in einer beliebigen Tiefe anzugeben. Das Charakteristische ist dabei die Elimination aller Unregelmässigkeiten, so dass die *Fourier*'schen Formeln auf kein besonderes wirkliches Jahr passen werden, wohl aber auf ein ideales, dass aus 10 bis 12 wirklichen resultirt. — Wir wollen hier versuchen, mit Benutzung der Monatstemperaturen der Oberfläche, so weit wir sie kennen, den speciellen Temperaturgang in dem Jahre 1838/39 und zwar nach seinen Monatsmitteln darzustellen.

Hierzu verwende ich die Abweichungen der einzelnen Monate von der mittleren Jahrestemperatur und zwar von der normalen, woraus sich auch für die Tiefe von 16' das Ähnliche ergeben muss. Die Normaltemperatur der Oberfläche werde wie bisher als 6,41° R. angenommen: die Abweichung des August 1839 von derselben durch C_1, die des vorhergehenden Monates durch C_2 bezeichnet und so fort, so dass die Abweichung des September 1836 die Bezeichnung C_{36} trägt.

Ferner werde die Wirkung des letzten Monates auf diesen selbst durch F_1, die des vorletzten auf den letzten durch F_2 u. s. w., endlich die des 36sten vom Ende gerechnet auf den letzten durch F_{36} bezeichnet.

Dann wird die Wirkung auf August 1839 durch 36 Glieder dargestellt, wovon je 12 auf jedes der drei Jahre fallen:

$$\frac{2}{\pi}(C_1.F_1+C_2.F_2+\ldots C_{12}.F_{12}+C_{13}F_{13}+\ldots\ldots C_{36}.F_{36})$$

Die Wirkung auf den Juli 1839 setzt sich aus 35 Gliedern zusammen, von denen nur 11 auf das letzte, die 24 andern auf das 2te und 1ste Jahr sich beziehen:

$$\frac{2}{\pi}(C_2.F_1+C_3.F_2+\ldots\ldots C_{36}.F_{35})$$

Der weitere Fortgang ist schon ersichtlich; so besteht die Wirkung auf September 1838 nur aus 25 Gliedern, von denen nur das erste dem letzten Beobachtungsjahre angehört:

$$\frac{2}{\pi}(C_{12}.F_1+C_{13}.F_2+\ldots\ldots C_{36}.F_{25})$$

Ist nun im Allgemeinen:

$$V=\frac{2C}{\pi}.B$$

so ist (indem in der allgemeinen Formel

$$d=1 \qquad \tau=t \qquad \delta=0,\,1,\,2,\,3,\ldots\ldots 35$$

gesetzt wird):

$$F_1=B_1$$
$$F_2=(2B_2-1B_1)-1B_1$$
$$F_3=(3B_3-2B_2)-(2B_2-1B_1)$$
$$F_4=(4B_4-3B_3)-(3B_3-2B_2)$$
etc. etc. etc.
$$F_{36}=(36B_{36}-35B_{35})-(35B_{35}-34B_{34})$$

Diese einzelnen Parenthesen hatte ich schon früher bei der Bestimmung der Jahresabweichung gebraucht und berechnet; da indess (wegen der zu geringen Anzahl von Decimalstellen, vgl. oben §25 am Ende) mir hierbei die Resultate zu unsicher erschienen, so zog ich es vor, mir einen theoretischen Näherungswerth zu bilden. Entwickelt man $n.V_n$ nach dem *Taylor*'schen Lehrsatze, so ist, wenn man 1 als Zuwachs betrachtet:

$$n.V_n=(n-1).V_{n-1}+1.\frac{\partial(n-1).V_{n-1}}{\partial(n-1)}+\frac{1^2}{1.2}\frac{\partial^2(n-1).V_{n-1}}{\partial^2(n-1)}$$

Da nun (s. § 29, (1)):

$$\frac{\partial n.V_n}{\partial n}=\frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2}-G_n\right)$$

$$\frac{\partial G_n}{\partial n}=-\frac{\sigma_n.e^{-\sigma_n^2}}{2n}$$

ist, so erhält man:

$$n.V_n=(n-1)\,V_{n-1}+\frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2}-G_{n-1}\right)+\frac{2C}{\pi}\frac{\sigma_{n-1}\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma_{n-1}^2}}{4(n-1)}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

Hieraus folgt:

$$\{nV_n-(n-1)V_{n-1}\}-\{(n-1)V_{n-1}-(n-2)V_{n-2}\}=\frac{2C}{\pi}(G_{n-2}-G_{n-1})+\frac{2C}{\pi}.\tfrac{1}{4}\left(\frac{\sigma_{n-1}e^{-\sigma^2_{n-1}}\sqrt{\pi}}{n-1}-\frac{\sigma_{n-2}e^{-\sigma^2_{n-2}}\sqrt{\pi}}{n-2}\right)..(2)$$

wobei ich nur bemerke, dass das 2te Glied auf der rechten Seite sehr bald negativ wird. — So ist z. B.:

$$F_3=(G_1-G_2)+\tfrac{1}{4}\left(\frac{\sigma_2.\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma_2^2}}{2}-\frac{\sigma_1\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma_1^2}}{1}\right)$$

$$F_4=(G_2-G_3)+\tfrac{1}{4}\left(\frac{\sigma_2.\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma_2^2}}{2}-\frac{\sigma_3\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma_3^2}}{3}\right)$$

$$F_5=(G_3-G_4)+\tfrac{1}{4}\left(\frac{\sigma_3.\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma_3^2}}{3}-\frac{\sigma_4\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma_4^2}}{4}\right)$$

u. s. w.

Die ersten Grössen F sind nach der alten Formel berechnet worden, die andern nach diesen Gleichungen. So erhält man:

$$F_1=0{,}0063 \qquad F_2=0{,}0968 \qquad F_3=0{,}1501$$
$$F_4=0{,}1166 \qquad F_5=0{,}0933 \text{ etc.}$$

(wo also wirklich F_3 als der grösste Werth erscheint, vgl. § 30). Ihre Logarithmen stehen in der 34sten Tabelle, diejenigen der Grössen C (mit dem Index n für ein negatives C) in der 35sten Tabelle.

Nimmt man nun als Temperatur von 16 Fuss Tiefe, diejenige, welche sich aus den berechneten Jahresabweichungen zu ergeben schien, 6,73, so erhält man folgende Zusammenstellung, wo unter der Bezeichnung: Wirkung des Jahres 1838/39, immer nur die Wirkung seiner ersten Monate bis zum gesuchten incl. zu verstehen ist.

Wirkung auf die Monate September 1838 bis August 1839 in 16' Tiefe und zwar:

d. Jahr.	auf Sept. 38	Oct.	Nov.	Dec.	Jan. 39	Febr.	März	April	Mai	Juui	Juli	Aug.
1836/37	+0,0717	+0,0608	+0,0512	+0,0418	+0,0369	+0,0292	+0,0252	+0,0211	+0,0176	+0,0151	+0,0101	+0,0079
1837/38	+0.4644	+0,5411	+0,3476	+0,2178	+0,1265	+0,0688	+0,0295	−0,0170	−0,0163	−0,0336	−0,0424	−0,0485
1838/39	+0,0239	+0,3638	+0,4907	+0,0834	−0,5136	−1,1384	−1,6897	−2,1817	−2,3790	−1,7927	−0,7582	+0,2492
Gesammtw.	+0,5600	+0,9657	+0,8895	+0,3430	−0,3502	−1,0404	−1,6350	−2,1776	−2,3777	−1,8112	−0,7905	+0,2086
M.Jahrestemp.	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73
Temp.d.Mon.	7,29	7,70	7,62	7,07	6,38	5.69	5,095	4,55	4,35	4,92	5,94	6,94

Hier erscheint es zuerst auffallend, dass das Jahr 1836/37 stets eine positive Wirkung ausübt, während doch seine Mitteltemperatur niedriger als die normale steht. Dies kommt daher, weil die letzten Monate des Jahres 1836/37 über die mittlere Temperatur sich erheben.

Eine relativ negative Wirkung erkennt man indessen, wenn an Stelle der Monatstemperaturen des Jahres 1836/37 (für die Oberfläche) die regelmässigen substituirt werden. Dann erhält man die Wirkung

	auf den Aug. 1838,	auf Febr. 1839,	auf Aug. 1839
der Monate des Jahres 1836/37	0,089	0,029	0,008
der Monate eines Normaljahres	0,140	0,064	0,032

Erst bei noch späteren Monaten würde sich ein wirklich negativer Einfluss zeigen.

Dies erkennt man direct aus dem Zeichenwechsel in der Wirkung des Jahres 1837/38. Dieser tritt nun schon so bald ein, weil das Jahr 1837/38 sehr bedeutend unter die regelmässige Temperatur sinkt.

Der Zeichenwechsel in der Wirkung des letzten Jahres war vorher zu erwarten.

Es ergiebt sich nun folgende Zusammenstellung zwischen Berechnung und Beobachtung, worin die 2te und 4te Spalte unter der Überschrift Diff. den eigentlichen Gang der Temperatur darstellt, und die 5te Spalte den Unterschied zwischen Beobachtung und Berechnung nachweist.

Temperatur der Monate Sept. 1838 bis Aug. 1839 in 16' Tiefe.

Monate	berechn.	Diff.	beob.	Diff.	Untersch. d. Diff.
Sept. 1838	7,29	+0,41	7,53	+0,34	+0,07
Oct.	7,70	−0,08	7,87	−0,07	−0,01
Nov.	7,62	−0,55	7,80	−0,47	−0,08
Dec.	7,07	−0,69	7,33	−0,71	+0,02
Jan. 1839	6,38	−0,69	6,62	−0,65	−0,04
Febr.	5,69	−0,595	5,97	−0,53	−0,06
März	5,095	−0,545	5,44	−0,41	−0,13
April	4,55	−0,20	5,03	−0,22	+0,02
Mai	4,35	+0,57	4,81	+0,55	+0,02
Juni	4,92	+1,02	5,36	+0,97	+0,05
Juli	5,94	+1,00	6,33	+0,97	+0,03
Aug.	6,94		7,30		

Eine solche Übereinstimmung darf wohl als genügend betrachtet werden.

Ich gedachte anfangs für die Wirkung des Jahres 1836/37 nur die Abweichung seiner mittleren Temperatur zu berücksichtigen, was sich aber bald als unthunlich zeigte, kam dabei indess bei der Aufstellung der nöthigen Formel auf folgenden Satz:

8) Die Wirkung eines Jahres auf den n^{ten} Monat des folgenden Jahres ist 12 mal so gross als die Wirkung eines Monates (1) auf ein Jahr, das n Monate später (also mit dem Monate $n+1$) beginnt.

Beweis. Im ersten Fall ist:

$$d = 12 \quad \tau = 1 \quad \delta = 12+n-1$$

und daher:

$$V(12,\ 12+n-1,\ 1) = \frac{\{(12+n)V_{12+n}-n\,.\,V_n\}-\{(11+n)V_{11+n}-(n-1)\,V_{n-1}\}}{1}$$

Im zweiten Falle ist:

$$d = 1 \quad \tau = 12 \quad \delta = n$$

und daher:

$$V(1, n, 12) = \frac{\{(12+n)\,V_{12+n}-(11+n)\,V_{11+n}\}-\{n\,V_n-(n-1)\,V_{n-1}\}}{12}$$

Vergleicht man diese beiden Ausdrücke, so findet man sogleich:

$$V(12, 12+n-1, 1) = 12\,.\,V(1, n, 12).$$

Diese Gleichung ist in 8) durch Worte ausgedrückt. — Auch geometrisch lässt sie sich leicht beweisen.

VIII Die Temperatur der Oberfläche als allgemeine Function der Zeit mit der Anwendung auf den Fall, dass die Wärme lineär in Bezug auf die Zeit wachse und dann lineär abnehme.

§ 32.

Die Annahme einer zeitweise wirkenden constanten Temperatur an der Oberfläche lässt sich, wie ich es im Bisherigen versucht habe, auf mancherlei Weise mit dem Temperaturwechsel des Erdbodens in Verbindung setzen. Kommt es aber darauf an, die auf- und niederschwankende Temperatur der Oberfläche auf eine Stelle im Innern zu übertragen (wie im 2ten Abschnitt versucht); so wird gewiss sehr oft der Fall eintreten, dass ein Anschwellen und Abnehmen der Wärme Statt findet in der Art, dass man den Gang der Temperatur im allgemeinen Umrisse mit der Form eines Dreiecks wird vergleichen können.

Zu dem Zwecke will ich einen Ausdruck für die Temperatur ableiten, der sich besonders für sogenante algebraische Functionen der Zeit zu eignen scheint. Man gelangt zu ihm, wenn man von der constanten Temperatur ausgeht und die Wirkung zur Zeit t untersucht, wenn die Dauer derselben Temperatur immer nur ein sehr kleines Zeitintervall in sich begriffen hat. (Ich will also hier ähnlish verfahren, wie wir im zweiten Abschnitte die Königsberger Temperatur in der Tiefe von 1¼ Fuss berechnet haben.)

Es wirke von der Zeit $t = o$ bis $t = \eta$ die Temperatur C_1, von $t = \eta$ bis $t = 2\eta$ die Temperatur C_2, von $t = 2\eta$ bis $t = 3\eta$ die Temperatur C_3 und in ähnlicher Weise weiter, so dass, wenn die Endzeit

$$t = n \cdot \eta$$

ist, im letzten Zeittheile die Temperatur C_n wirksam erscheint. Dann besteht die Wirkung zur Zeit t aus n Gliedern, nämlich wenn man in der Function G mit Ergänzung der gleichbleibenden Tiefe x nur die Zeit als Argument hinschreibt, so dass also:

$$\sqrt{\pi}\int^{\frac{x}{2k\sqrt{t}}} e^{-u^2}\,du = G\{t\}$$

bedeuten soll (und ähnlich für andere Werthe der Zeit):

$$\left.\begin{aligned} v = & \frac{2C_1}{\pi}(G\{t-\eta\} - G\{t\}) \\ & + \frac{2C_2}{\pi}(G\{t-2\eta\} - G\{t-\eta\}) \\ & + \frac{2C_3}{\pi}(G\{t-3\eta\} - G\{t-2\eta\}) \\ & + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ & + \frac{2C_n}{\pi}(G\{t-n\eta\} - G\{t-(n-t)\eta\}) \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots(1)$$

Ist nun das Zeitintervall η genügend klein, so ist in der Entwickelung nach dem *Taylor*'schen Lehrsatz das erste Glied hinreichend, also:

$$\begin{aligned} G\{t-\eta\} &= G\{t\} + \eta\frac{\partial G\{t-\eta\}}{\partial \eta} \\ &= G\{t\} - \eta\frac{\partial G\{t-\eta\}}{\partial t} \end{aligned}$$

Daher erhält man:

$$\left.\begin{aligned} G\{t-\eta\} - G\{t\} &= -\eta\frac{\partial G\{t-\eta\}}{\partial t} \\ G\{t-2\eta\} - G\{t-\eta\} &= -\eta\frac{\partial G\{t-2\eta\}}{\partial t} \\ \text{etc.} \qquad \text{etc.} &\qquad \text{etc.} \\ G\{t-n\eta\} - G\{t-(n-1)\eta\} &= -\eta\frac{\partial G\{t-n\eta\}}{\partial t} \end{aligned}\right\} \ldots(2)$$

Betrachtet man nun die Temperatur C als abhängig von der Zeit, so dass C_1 dieselbe Function von η, wie C_2 von 2η, C_3 von $3\eta, \ldots C_n$ von $n\eta$ oder von t ist, so erhält man, wenn diese Function durch f bezeichnet wird:

$$v = -\frac{2}{\pi}\sum_{1}^{n}{}_h\, \eta \cdot f(h \cdot \eta) \cdot \frac{\partial G\{t-h\eta\}}{\partial t}$$

Lässt man nun η sehr klein werden und setzt:

$$h \cdot \eta = \vartheta,$$

so dass der Zuwachs von ϑ:

$$d\vartheta = \eta$$

ist, so geht die Summe in ein Integral über und man erhält:

$$v = -\frac{2}{\pi}\int_0^t f(\vartheta)\frac{\partial G\{t-\vartheta\}}{\partial t}\,d\vartheta \ldots\ldots\ldots(3)$$

Nun ist:

$$G\{t-\vartheta\} = \int_0^{\frac{x}{2k\sqrt{t-\vartheta}}} \sqrt{\pi}\cdot e^{-u^2}\cdot du$$

folglich:

$$\frac{\partial G\{t-\vartheta\}}{\partial t} = -\sqrt{\pi}\, e^{-\frac{x^2}{4k^2(t-\vartheta)}} \cdot \frac{x}{2k\sqrt{t-\vartheta}} \cdot \frac{1}{2(t-\vartheta)}$$

Daher:

$$v = \frac{2}{\pi}\cdot\sqrt{\pi}\int_0^t f(\vartheta)\cdot\frac{x}{2k\sqrt{t-\vartheta}}\,\frac{e^{-\frac{x^2}{4k^2(t-\vartheta)}}}{2(t-\vartheta)}\,d\vartheta \ldots(4)$$

Setzt man hier:

$$\vartheta = t\left(1 - \frac{1}{u^2}\right)$$

und bezeichnet, wie schon öfter $\frac{x}{2k\sqrt{t}}$ durch σ, so wird:

$$\frac{x}{2k\sqrt{t-\vartheta}} = \sigma . u$$

$$\frac{d\vartheta}{2(t-\vartheta)} = \frac{du}{u}$$

und schliesslich:

$$v = \frac{2}{\pi} . \sqrt{\pi} \int_1^{\infty} \sigma . e^{-\sigma^2 u^2} . f\left(t\left(1-\frac{1}{u^2}\right)\right) du \ldots (5)$$

oder auch, indem man u statt $\sigma . u$ setzt:

$$v = \frac{2}{\pi} . \sqrt{\pi} \int_{\sigma}^{\infty} e^{-u^2} f\left(t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)\right) du \ldots\ldots (6)$$

worin:

$$\sigma = \frac{x}{2k\sqrt{t}}$$

ist.

Ich will nun nachträglich noch diesen Ausdruck beweisen, muss also zeigen, dass er der Differentialgleichung:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = k^2 \frac{\partial^{\text{II}} v}{\partial x^2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

und den Bedingungsgleichungen:

$$\text{für } t = o \qquad v = o \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

$$\text{für } x = o \qquad v = f(t) \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

genügt.

Hierbei muss man nur noch eine Voraussetzung eintreten lassen, nämlich:

$$f(o) = o \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

Dies ergiebt sich, wenn man in der Gleichung für $t = o$ (8) $x = o$ setzt und mit (9) vergleicht. — Man benutze den Ausdruck (6):

$$v = \frac{2}{\pi} \sqrt{\pi} \int_{\sigma}^{\infty} e^{-u^2} f\left(t - \frac{a^2}{u^2}\right) du$$

wenn die für t constante Grösse

$$t . \sigma^2 = \frac{x^2}{4k^2} \text{ durch } a^2$$

bezeichnet wird. — Dann ist:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\pi} \int_{\sigma}^{\infty} e^{-u^2} \frac{\partial f\left(t - \frac{a^2}{u^2}\right)}{\partial t} du$$

indem die wegen der Differentiation der Gränze σ hinzutretenden Grössen verschwinden. — Nun ist:

$$\frac{\partial f\left(t-\frac{a^2}{u^2}\right)}{\partial t} = - \frac{\partial f\left(t-\frac{a^2}{u^2}\right)}{\partial \frac{a^2}{u^2}}$$

$$= - \frac{\partial f\left(t-\frac{a^2}{u^2}\right)}{\partial u} . \frac{\partial u}{\partial \left(\frac{a^2}{u^2}\right)}$$

$$= \frac{u^3}{2a^2} . \frac{\partial f\left(t-\frac{a^2}{u^2}\right)}{\partial u}$$

also wird:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{2}{\pi} \sqrt{\pi} \int_{\sigma}^{\infty} e^{-u^2} \frac{u^3}{2a^2} \frac{\partial f\left(t-\frac{a^2}{u^2}\right)}{\partial u} . du$$

$$= -\frac{2}{\pi} \sqrt{\pi} \int_{\sigma}^{\infty} \frac{3u^2 - 2u^4}{2a^2} . e^{-u^2} f\left(t-\frac{a^2}{u^2}\right) du$$

(indem das andere Glied verschwindet). — Setzt man nun $\sigma^2 u^2 = w^2$ und $a^2 = \sigma^2 . t$, so wird:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -\frac{2}{\pi} \frac{\sqrt{\pi}}{2t} \int_1^{\infty} (3w^2 - 2\sigma^2 w^4) \sigma . e^{-\sigma^2 w^2} f\left(t - \frac{t}{w^2}\right) dw.$$

Ferner ergiebt sich aus (5), da:

$$\frac{\partial \sigma}{\partial x} = \frac{1}{2k\sqrt{t}}$$

ist:

$$\frac{\partial v}{\partial x} = \frac{2}{\pi} \frac{\sqrt{\pi}}{2k\sqrt{t}} \int_1^{\infty} (1 - 2\sigma^2 u^2) e^{-\sigma^2 u^2} . f\left(t - \frac{t}{u^2}\right) du$$

$$\frac{\partial^{\text{II}} v}{\partial x^2} = \frac{2}{\pi} \frac{\sqrt{\pi}}{4k^2 t} \int_1^{\infty} (-6\sigma u^2 + 4\sigma^3 u^4) e^{-\sigma^2 u^2} . f\left(t - \frac{t}{u^2}\right) du$$

also, indem man sich hier unter dem Integral das Zeichen w statt u gesetzt denke:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = k^2 \frac{\partial^{\text{II}} v}{\partial x^2}$$

Ferner am Leichtesten aus (6) für $x = o$, d. i. $\sigma = o$:

$$v = \frac{2}{\pi} . \sqrt{\pi} . \frac{\sqrt{\pi}}{2} . f(t) = f(t).$$

§ 33.

Wir wollen uns nun nicht länger bei diesen allgemeinen Formeln verweilen, sondern sie auf den Fall anwenden, dass die Temperatur der Oberfläche sich als ein Dreieck darstellen lasse. Das Ansteigen der Wärme beginne zur Zeit o, der höchste Werth, der durch P bezeichnet werden möge trete zur Zeit a ein, und die Wärme sinke wieder, bis sie zur Zeit b o wird und bleibt.

Dann wird, wenn n, m, p constante Grössen sind, die Function durch folgende Gleichungen dargestellt:

$$\begin{array}{l|l} t = o & \\ t = a & f(t) = m.t \\ t = a & \\ t = b & f(t) = n - p.t \\ t > b & f(t) = o \end{array}$$

Fügt man nun noch hinzu, dass die Temperatur für die Zeit a den Werth P, und zur Zeit b den Werth o haben soll, so wird m, n, p bestimmt und man erhält die Gleichungen:

$$\left.\begin{array}{l|l} t = o & \\ t = a & f(t) = P.\frac{t}{a} \\ t = a & \\ t = b & f(t) = P.\frac{b-t}{b-a} \\ t > b & f(t) = o \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

Die Temperatur wird nun dargestellt durch die Formel (§ 32, (6)):

$$v = \frac{2}{\pi}\sqrt{\pi}\int_{\sigma}^{\infty} e^{-u^2}.f\left(t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)\right)du \ldots\ldots(2)$$

worin:

$$\sigma = \frac{x}{2k\sqrt{t}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

Je nachdem hier das Argument von f unter dem Integralzeichen zwischen o und a, oder a und b, oder b und ∞ liegt, muss f durch die betreffende Gleichung der drei Gleichungen (1) in seiner Bedeutung festgestellt werden. Dabei denke man daran, dass immer u grösser als σ, und daher die Grösse $1-\frac{\sigma^2}{u^2}$ stets ein ächter Bruch bleibt.

Im ersten Zeitintervall ist $t \leqq a$, also ebenfalls:

$$t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right) \leqq a$$

folglich hat hier f im Allgemeinen für das Argument y die Bedeutung:

$$f(y) = P.\frac{y}{a}$$

daher gilt hier die Formel:

$$\begin{array}{l|l} t = o & \\ t = a & v = \frac{2}{\pi}\sqrt{\pi}\int_{\sigma}^{\infty} e^{-u^2}.P.\frac{t}{a}\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)du \ldots(4) \end{array}$$

Im zweiten Zeitintervall ist bis zu einer gewissen Gränze von u: $t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right) < a$; wenn u grösser wird als diese Gränze, so wird: $t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right) > a$ sein; stets aber kleiner als b. Ist diese Gränze α, so zerfällt das Integral in zwei Theile: zwischen σ und α ist für das allgemeine Argument y:

$$f(y) = P.\frac{y}{a}$$

zwischen α und ∞ indess:

$$f(y) = P.\frac{b-y}{b-a}$$

zu setzen. Es wird nun α durch die Gleichung bestimmt:

$$t\left(1-\frac{\sigma^2}{\alpha^2}\right) = a$$

folglich:

$$\alpha^2 = \sigma^2\frac{t}{t-a}$$

oder:

$$\alpha = \frac{x}{2k\sqrt{t-a}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

und es ist dann:

$$\begin{array}{l|l} t = a & \\ t = b & v = \frac{2}{\pi}\sqrt{\pi}\left\{\int_{\sigma}^{\alpha} e^{-u^2}.P\frac{t}{a}\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)du + \int_{\alpha}^{\infty} e^{-u^2}.P.\frac{b-t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)}{b-a}.du\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots(6) \end{array}$$

Im dritten Zeitintervall ist die Grösse $t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right) < a$, so lang u zwischen σ und α liegt; von da an wird sie grösser als a, und kann auch grösser als b werden, weil $t > b$ ist. Die Gränze sei β, so wird hier das Integral in drei Theile zerfallen; da aber für grössere Argumente als b die Function f verschwindet, so fällt der Theil von β bis ∞ fort. Die Gleichung zur Bestimmung von β lautet:

$$t\left(1-\frac{\sigma^2}{\beta^2}\right) = b$$

und es ist daher:

$$\beta^2 = \sigma^2.\frac{t}{t-b}$$

oder:

$$\beta = \frac{x}{2k\sqrt{t-b}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(7)$$

und der Werth der Temperatur ist:

$$t > b \;\Big|\; v = \frac{2}{\pi}\sqrt{\pi}\left\{\int_{\sigma}^{\alpha} e^{-u^2}.P.\frac{t}{a}\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)du + \int_{\alpha}^{\beta} e^{-u^2}.P.\frac{b-t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)}{b-a}.du\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots(8)$$

Wenn die Temperatur nicht wieder bis o sinkt, sondern von der Zeit b an den Werth Q beibehält, so erhalten die (s. oben) Grössen m, n, p andere Werthe und es kommt für das dritte Zeitintervall noch ein Glied hinzu, dann ist:

$$t > b \,\Big|\, v = \frac{2}{\pi}\sqrt{\pi}\left\{\int_{\sigma}^{\alpha} e^{-u^2}.P.\frac{t}{a}\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)du + \int_{\alpha}^{\beta} e^{-u^2}.\frac{(bP-aQ)-(P-Q)\,t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)}{b-a}.du + \int_{\beta}^{\infty} Q.e.^{-u^2}du\right\}. \quad (9)$$

Für das zweite Zeitintervall fällt das dritte Glied fort, und ist im zweiten Integral die obere Gränze ∞.

Für das erste Zeitintervall gilt auch jetzt noch genau die Formel (4).

Die Integrale, welche hier (und überhaupt bei algebraischen Functionen) vorkommen, lassen sich alle auf das Integral G zurückführen. Es kommt hier nur noch eines vor, nämlich:

$$\int e^{-u^2}.\frac{du}{u}$$

Es ist aber, wenn man für den Augenblick m und n als Gränzzeichen wählt:

$$\sqrt{\pi}\int_m^n e^{-u^2}\frac{du}{u^2} = -\sqrt{\pi}\,\frac{e^{-u^2}}{u^2}\Big]_m^n - 2\sqrt{\pi}\int_m^n e^{-u^2}du$$

$$= \sqrt{\pi}\left(\frac{e^{-m^2}}{m}-\frac{e^{-n^2}}{n}\right) + 2(G(m)-G(n))$$

Nimmt man nun noch hinzu, dass

$$\sqrt{\pi}\int_0^{\infty} e^{-u^2}du = \frac{\pi}{2}$$

ist, so gehen die Formeln (4), (6), (8), (9) in folgende über:

$$\begin{matrix} t = o \\ t = a \end{matrix}\Big|\, v = \frac{2P}{\pi}.\frac{t}{a}\left\{\left(\frac{\pi}{2}-G(\sigma)\right)(1+2\sigma^2)-\sigma.\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma^2}\right\} \ldots\ldots (10)_{(4)}$$

$$\begin{matrix} t = a \\ t = b \end{matrix}\Big|\, v = \frac{2P}{\pi}.\frac{t}{a}\left\{(G(\alpha)-G(\sigma))(1+2\sigma^2)-\sigma^2.\sqrt{\pi}\left(\frac{e^{-\sigma^2}}{\sigma}-\frac{e^{-\alpha^2}}{\alpha}\right)\right\}$$

$$+\frac{2P}{\pi}.\left\{\left(\frac{\pi}{2}-G(\alpha)\right).\frac{b-t(1+2\sigma^2)}{b-a}+\frac{t}{b-a}.\sigma^2.\sqrt{\pi}\,\frac{e^{-\alpha^2}}{\alpha}\right\} \ldots\ldots (11)_{(6)}$$

$$t > b\,\Big|\, v = \frac{2P}{\pi}.\frac{t}{a}\left\{(G(\alpha)-G(\sigma))(1+2\sigma^2)-\sigma^2.\sqrt{\pi}\left(\frac{e^{-\sigma^2}}{\sigma}-\frac{e^{-\alpha^2}}{\alpha}\right)\right\}$$

$$+\frac{2P}{\pi}.\left\{(G(\beta)-G(\alpha)).\frac{b-t(1+2\sigma^2)}{b-a}+\frac{t}{b-a}.\sigma^2.\sqrt{\pi}\left(\frac{e^{-\alpha^2}}{\alpha}-\frac{e^{-\beta^2}}{\beta}\right)\right\} \ldots\ldots (12)_{(8)}$$

$$t > b\,\Big|\, v = \frac{2P}{\pi}.\frac{t}{a}\left\{(G(\alpha)-G(\sigma))(1+2\sigma^2)-\sigma^2.\sqrt{\pi}\left(\frac{e^{-\sigma^2}}{\sigma}-\frac{e^{-\alpha^2}}{\alpha}\right)\right\}$$

$$+\frac{2P}{\pi}.\left\{(G(\beta)-G(\alpha)).\frac{(bP-aQ)-(P-Q)\,t\,(1+2\sigma^2)}{b-a}+\frac{(P-Q)\,t}{b-a}.\sigma^2.\sqrt{\pi}\left(\frac{e^{-\alpha^2}}{\alpha}-\frac{a^{-\beta^2}}{\beta}\right)\right\}$$

$$+\frac{2Q}{\pi}.\left\{\frac{\pi}{2}-G(\beta)\right\} \ldots\ldots (13)_{(9)}$$

In diesen Formeln ist:

$$\sigma = \frac{x}{2k\sqrt{t}} \quad \alpha = \frac{x}{2k\sqrt{t-a}} \quad \beta = \frac{x}{2k\sqrt{t-b}} \ldots (14)$$

Setzt man in der Formel (13):

$$\beta = \infty,$$

so erhält man die entsprechende, für das zweite Zeitintervall geltende Formel.

Setzt man in der Formel (10).

$$t = a,$$

so geht sie genau in diejenige für V_1 (§ 22, (2)) oder nach jetziger Bezeichnung V_a entwickelte Formel[1] über; nämlich es wird in etwas anderer Ordnung:

$$v = \frac{2P}{\pi}\left\{\frac{\pi}{2}-\left(G(\sigma)(1+2\sigma^2)-\sigma^2.\pi+\sigma.\sqrt{\pi}\,e^{-\sigma^2}\right)\right\}$$

wo für den Augenblick σ die Bedeutung hat:

$$\sigma = \frac{x}{2k\sqrt{a}}$$

Hieraus ergiebt sich ein recht anschaulich erscheinender Satz über die Wirkung zweier verschiedener Temperaturzustände an der Oberfläche:

9) Wenn die Temperatur der Oberfläche von o an proportional der von ihrem Beginn an verfliessenden Zeit zunimmt und so die Höhe P erreicht, so ist die Temperatur in diesem Augenblicke für eine Stelle im Inneren genau so hoch, als es die durchschnittliche (mittlere) Temperatur wäre, wenn die Wärme an der Oberfläche vom Augenblicke ihres Eintrittes an die Höhe P gewonnen und bis zu diesem Moment festgehalten hätte. (Dies ist auch für die Oberfläche selbst der Fall.)

Ich muss es mir für eine spätere Gelegenheit vorbehalten, zu den theoretischen Formeln dieses Paragraphen passende Beispiele aus der Beobachtung aufzusuchen; nur einen Punkt möchte ich noch näher betrachten, für welchen auch aus der Erfahrung ein Anhalt sich darbot.

§ 34.

Die angedeutete Frage bezieht sich auf die Fortpflanzung des Maximums; dasselbe erscheint für die Oberfläche als die Spitze des Dreiecks, für das Innere der Erde tritt es später ein, sei es nun während die Temperatur der Oberfläche noch im Abnehmen begriffen ist oder nachdem sie ihren niedrigsten Stand schon erreicht hat. — Um nun die Zeit kennen zu lernen, müssen wir von unsern Formeln den Differentialquotienten nach der Zeit bilden und ihn verschwinden lassen.

Dies lässt sich leichter ausführen, wenn man die nicht aufgelöste Form von v zu Grunde legt; auch ist es wohl das Beste, sogleich die allgemeinste zu nehmen (worin die Temperatur nur bis Q sinkt, und zwar für das dritte Zeitintervall), indem sich dann das Andere, wenn es gebraucht wird, von selbst ergiebt, wenn man

$$Q = o \qquad \beta = \infty$$

setzt. — Da in den Gränzen der Integrale auch die Zeit vorkommt, so muss immer die Differentiation nach dem Schema ausgeführt werden:

$$\frac{\partial}{\partial t}\int_\alpha^\beta f(x,t)\,dx = f(\beta,t)\frac{d\beta}{dt} - f(\alpha,t)\frac{d\alpha}{dt} + \int_\alpha^\beta \frac{\partial f(x,t)}{\partial t}dx$$

wenn α und β Functionen von t sind.

Es war nun (§ 33, Gl. (9)):

$$v = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\left\{\int_\sigma^\alpha e^{-u^2} P.\frac{t}{a}\left(1-\frac{\sigma^2}{n^2}\right)du + \int_\alpha^\beta e^{-u^2}.\frac{(bP-aQ)-(P-Q)t\left(1-\frac{\sigma^2}{u^2}\right)}{b-a}.du + Q\int_\beta^\infty e^{-u^2}du\right\}$$

Differentiirt man diese Gleichung nach t und denkt daran (vgl. § 33, (14), dass $\sigma^2 . t$ constant, ferner:

$$\frac{\sigma^2}{\alpha^2} = \frac{t-a}{t} \qquad \frac{\sigma^2}{\beta^2} = \frac{t-b}{t}$$

$$t\left(1-\frac{\sigma^2}{\alpha^2}\right) = a \qquad t\left(1-\frac{\sigma^2}{\beta^2}\right) = b$$

ist, so erhält man:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\left\{e^{-\alpha^2}.P.\frac{a}{a}.\frac{d\alpha}{dt} - e^{-\sigma^2}.0 + \int_\sigma^\alpha \frac{P}{a}e^{-u^2}du + e^{-\beta^2}.\frac{d\beta}{dt}.\frac{(bP-aQ)-(P-Q)b}{b-a}\right.$$
$$\left. - e^{-\alpha^2}\frac{d\alpha}{dt}.\frac{(bP-aQ)-(P-Q)a}{b-a} - \int_\alpha^\beta \frac{P-Q}{b-a}e^{-u^2}du - e^{-\beta^2}\frac{d\beta}{dt}.Q\right\}$$

Hier hebt sich sämmtliches Andere fort und man erhält:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{2}{\pi}\left\{\frac{P}{a}(G(\alpha)-G(\sigma)) - \frac{P-Q}{b-a}(G(\beta)-G(\alpha))\right\}..(1)$$

Die rechte Seite muss also hier verschwinden, oder es muss sein:

$$\left.\begin{array}{l}\frac{P}{a}(G(\alpha)-G(\sigma)) = \frac{P-Q}{b-a}(G(\beta)-G(\alpha)) \\ \sigma = \frac{x}{2k\sqrt{t}},\quad \alpha = \frac{x}{2k\sqrt{t-a}},\quad \beta = \frac{x}{2k\sqrt{t-b}}\end{array}\right\}..(2)$$

Sollte sich finden, dass dieser Gleichung durch keinen Werth von t genügt werden kann, so liegt die Zeit noch im zweiten Intervall, und es muss dann sein:

$$\frac{P}{a}(G(\alpha)-G(\sigma)) = \frac{P-Q}{b-a}\left(\frac{\pi}{2}-G(\alpha)\right)\ldots\ldots(3)$$

Beispiel. Nachdem bis zum 6ten Juni 1838 die Temperatur an der Oberfläche einige unbedeutende Schwankungen erlitten hatte, sank sie von diesem Tage an von 13,5° bis auf 7,8° in ziemlich gerader Linie und zwar bis zum 8ten Juni. Dann mehrte sie sich wieder und erreichte am 13ten Juni ihren früheren Stand, den sie einige Tage behauptete. — Wir wollen sehen, wann in $1\frac{1}{3}'$ und in $3\frac{2}{3}'$ der tiefste Punkt eintreten musste!

Hier ist

$$Q = o,$$

also haben wir den Werth von P nicht nöthig zu berücksichtigen. Ferner ist:

$$a = 2 \qquad b = 7 \qquad b-a = 5.$$

Für die Tiefe $1\frac{1}{3}-\frac{1}{4}'$ ist (mit dem Tage als Einheit):

$$\log\frac{x^2}{4k^2} = 9{,}5631.$$

Es muss hier t aus der Gleichung (3) ermittelt werden, welche die Form annimmt:

$$0{,}7.G(\alpha) - 0{,}5.G(\sigma) = 0{,}2.\frac{\pi}{2}$$

oder:

$$0{,}7.G(\alpha) = 0{,}5.G(\sigma) + 0{,}31416.$$

Setzt man hier.

$$t = 4 \qquad t{-}a = 2,$$

so wird:

$$0{,}7 . G(\alpha) \qquad = 0{,}50$$
$$0{,}5 . G(\sigma) + 0{,}314 = 0{,}57;$$

setzt man:

$$t = 3 \qquad t{-}a = 1,$$

so wird:

$$0{,}7 . G(\alpha) \qquad = 0{,}69$$
$$0{,}5 . G(\sigma) + 0{,}314 = 0{,}61,$$

also liegt t zwischen 3 und 4. Die Beobachtung ergiebt den tiefsten Punkt am 9ten Juni (also vom 6ten Juni an gerechnet $t = 3$).

Für die Tiefe $3\frac{3}{4}$—$\frac{1}{4}$ Fuss ist:

$$\log \frac{x^2}{4k^2} = 0{,}5845.$$

Setzt man:

$$t = 7 \qquad t{-}a = 5,$$

so wird:

$$0{,}7 . G(\alpha) \qquad = 0{,}863$$
$$0{,}5 . G(\sigma) + 0{,}314 = 0{,}868;$$

setzt man:

$$t = 6 \qquad t{-}a = 4,$$

so wird:

$$0{,}7 . G(\alpha) \qquad = 0{,}917$$
$$0{,}5 . G(\sigma) + 0{,}314 = 0{,}897,$$

also liegt t zwischen 6 und 7, und zwar näher an 7. Die Beobachtung ergiebt für den tiefsten Punkt den 12ten Juni (also $t = 6$).

§ 35.

Die Tiefe, in welcher zu einer gegebenen Zeit das Maximum der Wirkung Statt findet, wird erhalten, wenn man den Differentialquotienten nach x verschwinden lässt. Die Glieder ausserhalb des Integralzeichens verschwinden dann wieder, die Differentiation innerhalb giebt aber eine etwas andere Gleichung:

$$\frac{P}{a}\int_\sigma^\alpha \frac{e^{-u^2}}{u^2}\,du = \frac{P-Q}{b-a}\int_\alpha^\beta \frac{e^{-u^2}}{u^2}\,du \ldots\ldots (1)$$

oder durch G ausgedrückt:

$$\frac{P}{a}\left\{\left(\frac{e^{-\alpha^2}\sqrt{\pi}}{a} - \frac{e^{-\sigma^2}\sqrt{\pi}}{\sigma}\right) + 2\,(G(\alpha) - G(\sigma))\right\} = \frac{P-Q}{b-a}\left\{\sqrt{\pi}\left(\frac{e^{-\beta^2}}{\beta} - \frac{e^{-\alpha^2}}{\alpha}\right) + 2\,(G(\beta) - G(\alpha))\right\} \ldots\ldots (2)$$

In diesen Gleichungen ist also das Verhältniss:

$$\sigma : \alpha : \beta$$

bekannt, und es ist ein (constanter) Factor zu bestimmen, so dass der Gleichung (1) oder (2) genügt wird. Oder geometrisch:

Construirt man die Curve $\frac{e^{-u^2}}{u^2}$ (deren erste Ordinate ∞ ist), zieht vom Anfangspunkte aus eine Linie in beliebiger Richtung, trägt auf ihr drei Stücke im Verhältnisse $\sigma : \alpha : \beta$ auf: so sollen von diesen Punkten drei parallele Linien so gezogen werden, dass die in ihren Schnittpunkten mit der Abscissenlinie errichteten Ordinaten Flächenräume von der Fläche der Curve abschneiden, die sich wie $\frac{P-Q}{a-b} : \frac{P}{a}$ verhalten.

Übrigens ist für die resultirende Tiefe dies Maximum kleiner und tritt später ein, als das ihr angehörige im vorigen Paragraphen besprochene Maximum.

(Fortsetzung folgt.)

Ephemeride des Cometen II. 1861 (Fortsetzung), von Herrn Dr. *Seeling*.

12h Berl.	α	δ	log r	log Δ	Hell.
1861 Nov. 1	16h 59m 58s	+41° 59′ 7			
2	17 1 36	42 2,5			
3	17 3 14	42 5,5			
4	17 4 52	42 8,6	0,3936	0,4305	0,16
5	17 6 30	42 11,9			
6	17 8 9	42 15,2			
7	17 9 48	42 18,7			
8	17 11 27	42 22,4	0,4022	0,4384	0,15
9	17 13 6	42 26,2			
10	17 14 46	42 30,1			
11	17 16 26	42 34,2			
1861 Nov. 12	17h 18m 7s	+42° 38′ 4	0,4107	0,4459	0,14
13	17 19 48	42 42,8			
14	17 21 29	42 47,3			
15	17 23 10	42 51,9			
16	17 24 52	42 56,7	0,4189	0,4532	0,13
17	17 26 34	43 1,6			
18	17 28 16	43 6,6			
19	17 29 58	43 11,8			
20	17 31 41	43 17,1	0,4268	0,4602	0,12
21	17 33 24	43 22,6			
22	17 35 7	43 28,3			

12h Berlin	α	δ	log r	log Δ	Hell.
1861 Nov. 23	17h 36m 51s	+43° 34′ 1			
24	17 38 35	43 40,0	0,4346	0,4669	0,11
25	17 40 19	43 46,1			
26	17 42 4	43 52,4			
27	17 43 48	43 58,8			
28	17 45 33	44 5,3	0,4422	0,4734	0,11
29	17 47 18	44 11,9			
30	17 49 4	44 18,7			
Dec. 1	17 50 49	44 25,6			
2	17 52 35	44 32,6	0,4496	0,4797	0,10
3	17 54 21	44 39,8			
4	17 56 8	44 47,2			
5	17 57 54	44 54,7			
6	17 59 41	45 2,3	0,4570	0,4859	0,095
7	18 1 28	45 10,0			
8	18 3 15	45 17,9			
9	18 5 2	45 25,9			
10	18 6 50	45 34,1	0,4643	0,4919	0,089
11	18 8 38	45 42,4			
12	18 10 26	45 50,9			
13	18 12 14	45 59,5			
1861 Dec. 14	18h 14m 2s	+46° 8′ 2	0,4714	0,4978	0,084
15	18 15 50	46 17,1			
16	18 17 39	46 26,1			
17	18 19 27	46 35,2			
18	18 21 16	46 44,5	0,4783	0,5036	0,079
19	18 23 5	46 53,9			
20	18 24 54	47 3,4			
21	18 26 43	47 13,0			
22	18 28 33	47 22,8	0,4851	0,5093	0,075
23	18 30 23	47 32,7			
24	18 32 13	47 42,7			
25	18 34 3	47 52,8			
26	18 35 53	48 3,0	0,4917	0,5148	0,071
27	18 37 43	48 13,3			
28	18 39 33	48 23,7			
29	18 41 23	48 34,3			
30	18 43 14	48 45,0	0,4982	0,5203	0,067
31	18 45 5	48 55,8			
1862 Jan. 1	18 46 56	49 6,7			
2	18 48 47	49 17,7			
3	18 50 38	49 28,9	0,5045	0,5256	0,064

Literarische Anzeige.

Struve, *O.* Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18ten Juli 1860 in Pobes, nach den Berichten der einzelnen Theilnehmer zusammengestellt. (Petersburg 1861, Leipzig, *Leopold Voss.* Preis 28 Gr.)

Schon vor längerer Zeit ist in diesen Blättern kurz über die von den Astronomen der Pulkowaer Sternwarte veranstaltete Expedition nach Spanien berichtet und auf das bevorstehende Erscheinen der vorliegenden Schrift hingedeutet. Die Herren *O. Struve*, *A. Winnecke* und *Oom* haben gemeinschaftlich mit Herrn *Airy* die Beobachtung der Erscheinung der totalen Finsterniss in der Umgebung von Pobes in der Weise ausgeführt, dass Herr *Airy* und dessen Sohn *Wilfried* die Messungen der Positionswinkel der Protuberanzen, die Herren *O. Struve* und *Winnecke* die Messungen der Höhe der Protuberanzen resp. am westlichen und östlichen Sonnenrande übernahmen. Herr *Oom* richtete sein Augenmerk lediglich auf die Erscheinungen der Corona, und ein deutscher Eisenbahn-Ingenieur, Herr *C. Weiler*, bei den dortigen Eisenbahnbauten angestellt, beobachtete die Momente der Contacte an einem Chronometer.

Die Herren *Struve* und *Winnecke* hatten sich mit kleinen Chronographen versehen, um im Moment der Ausführung der Messungen ungestört die zugehörige Zeit notiren zu können — indess haben störende Umstände es verhindert, dass diese sonst sehr zweckmässige Vorrichtung ganz den Wünschen entsprach. Eine geringe Abänderung der in Pobes benutzten Apparate würde dieselben bei künftigen Erscheinungen werthvoll machen.

Der Eindruck, den die Erscheinung und Beobachtung der Protuberanzen auf alle Beobachter in Pobes gemacht hat, war der, dass der Mond reelle Objecte, Bestandtheile der Sonne so verdeckt oder so aufgedeckt habe, wie man es etwa bei der Beobachtung des Austritts und Eintritts einer Planetenscheibe am Mondrande zu sehen gewohnt ist.

Um für zukünftige Erscheinungen scharfe Messungen der Protuberanzen, die in dieser Beziehung entscheidend sein werden. anstellen zu können, räth übrigens Herr *Airy* zu Aufstellung von Äquatorialen, die durch Uhrwerk getrieben und mit Micrometerapparaten versehen sind.

Verkäufliches Fernrohr.

Altona 1861. November 2.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1334.

Correctionen der Sonnenörter im Berliner Jahrbuche, von Herrn *Powalky*.

In dem Berliner Jahrbuche für 1863 und in dem jetzt erscheinenden für 1864 ist die Ephemeride der Sonne den neueren Tafeln von *Hansen* und *Olufsen* entnommen; in den früheren Jahrgängen, von 1830 an, den von *Bessel* verbesserten Tafeln von *Carlini*. Die Abweichungen, welche sich zwischen den Schlusswerthen von 1862 und den Anfangswerthen von 1863 zeigten und die im Anfange des Jahrbuchs für 1863 erwähnt sind, erschienen mir bedeutend genug, um auch eine Vergleichung der früheren Angaben, namentlich seit der neueren Entdeckung der kleinen Planeten (1845) wünschenswerth zu machen. Ich habe daher die wahren Längen und den Radius-Vector der Sonne von 1845—1863 für den mittleren Mittag in Berlin von 8 zu 8 Tagen nach den Tafeln von *Hansen* und *Olufsen* berechnet und theile in dem Folgenden die Correctionen für wahre Länge in Secunden, die für den Logarithmus Rad.-Vect. in Einheiten der 7ten Decimale nach den Ergebnissen meiner Rechnung mit, so wie sie an die Angaben der Jahrbücher angebracht werden müssen, um die entsprechenden Werthe nach den genannten Tafeln zu erhalten.

Correctionen der Angaben für ☉-Länge in den Berl. Jahrbüchern, nach den Sonnentafeln von *Hansen* und *Olufsen*.

Tage	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	Tage
0	+1″3	+2″1	+1″8	+1″2	+2″4	+0″9	+1″7	+3″0	+1″1	+1″8	+2″4	0
8	+1,6	+2,2	+1,5	+1,9	+1,8	+0,4	+2,5	+2,4	+1,3	+2,3	+1,8	8
16	+2,3	+0,7	+2,3	+2,3	+1,1	+1,0	+2,2	+2,1	+2,0	+1,5	+2,6	16
24	+1,2	+0,6	+3,2	+1,3	+1,5	+1,2	+1,7	+3,2	+1,1	+1,3	+3,9	24
32	+0,3	+1,5	+2,7	+1,3	+1,9	+0,3	+2,7	+3,3	+0,3	+2,3	+3,6	32
40	+1,2	+1,7	+2,4	+2,1	+1,0	+1,0	+3,2	+2,2	+0,9	+2,5	+3,2	40
48	+1,5	+0,9	+3,8	+1,4	+0,5	+1,8	+2,9	+2,2	+1,0	+1,9	+4,4	48
56	+0,3	+1,9	+4,0	+0,6	+1,1	+1,9	+2,6	+2,9	—0,0	+2,2	+5,2	56
64	+0,4	+2,6	+3,1	+0,7	+0,7	+1,6	+3,5	+2,0	—0,2	+3,3	+4,6	64
72	+1,3	+2,4	+3,3	+1,2	—0,2	+2,4	+3,9	+1,5	+0,8	+3,3	+4,7	72
80	+1,0	+2,2	+3,9	+0,3	—0,1	+3,1	+2,8	+1,7	+0,8	+2,9	+5,3	80
88	+0,7	+2,9	+3,8	—0,2	+0,9	+2,8	+3,0	+2,2	+0,6	+3,8	+5,3	88
96	+1,1	+3,5	+2,9	—0,2	+0,6	+2,6	+3,5	+1,2	+0,8	+4,0	+4,3	96
104	+1,8	+3,0	+3,2	0,0	+0,3	+3,1	+3,2	+1,0	+1,6	+3,7	+4,3	104
112	+1,7	+3,1	+3,1	—0,5	+0,8	+3,1	+2,1	+1,5	+1,8	+3,6	+4,3	112
120	+1,6	+3,3	+2,7	—0,5	+1,0	+2,5	+2,4	+1,6	+1,6	+3,9	+4,0	120
128	+2,4	+3,3	+2,2	+0,1	+1,2	+2,5	+2,3	+1,2	+2,1	+3,7	+3,4	128
136	+2,5	+2,7	+2,3	0,0	+0,8	+2,9	+2,0	+1,3	+2,3	+3,1	+3,5	136
144	+2,2	+2,5	+2,3	—0,3	+1,2	+2,7	+1,5	+1,5	+2,2	+3,0	+3,5	144
152	+2,3	+2,4	+2,0	+0,3	+1,3	+2,0	+1,6	+1,3	+2,3	+3,0	+3,1	152
160	+2,6	+2,0	+1,8	+0,7	+1,1	+1,9	+2,5	+1,1	+2,2	+2,5	+2,8	160
168	+2,4	+1,3	+2,0	+0,6	+0,9	+1,9	+0,8	+1,4	+1,8	+1,9	+3,1	168
176	+2,0	+1,4	+1,9	+0,3	+1,1	+1,4	+1,1	+1,8	+1,4	+2,0	+2,9	176
184	+2,0	+1,2	+1,6	+0,6	+0,8	+0,9	+1,5	+1,6	+1,2	+1,9	+2,8	184
192	+2,2	+0,8	+1,9	+0,6	+0,3	+1,1	+1,5	+1,3	+1,1	+1,5	+2,8	192
200	+1,7	+0,9	+2,4	+0,2	+0,5	+1,3	+1,5	+1,4	+0,9	+1,0	+3,0	200
208	+1,0	+1,3	+2,1	0,0	+0,4	+1,2	+1,8	+1,7	+0,5	+1,3	+3,0	208
216	+1,2	+1,3	+2,1	—0,1	—0,1	+1,4	+1,9	+1,1	+0,6	+1,3	+2,8	216
224	+1,5	+0,9	+2,5	0,0	—0,3	+1,7	+1,8	+0,6	+0,7	+1,1	+2,7	224
232	+1,0	+1,2	+2,4	—0,8	+0,1	+1,6	+1,5	+0,5	+0,3	+1,2	+2,5	232
240	+1,2	+2,0	+1,8	—0,9	+0,4	+1,5	+2,0	+0,6	+0,3	+1,6	+2,1	240
248	+1,7	+1,8	+1,8	—0,4	+0,1	+2,0	+2,4	0,0	+0,7	+1,6	+1,8	248
256	+1,7	+1,5	+2,1	—0,6	+0,4	+2,5	+1,4	+0,2	+1,0	+1,1	+2,1	256
264	+1,3	+2,1	+1,7	—0,9	+1,3	+2,4	+1,3	+0,6	+0,9	+1,7	+2,2	264
272	+1,6	+2,3	+1,0	—0,3	+1,2	+2,0	+1,4	0,0	+0,8	+2,0	+1,3	272

Tage	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	Tage
280	+2,2	+1,9	+1,4	+0,1	+0,7	+2,6	+1,2	−0,4	+1,7	+1,7	+1,2	280
288	+2,2	+1,4	+1,8	−0,4	+1,3	+2,8	+0,5	+0,3	+1,6	+1,1	+1,7	288
296	+1,6	+1,9	+1,0	−0,2	+1,9	+2,0	+0,9	+0,7	+1,3	+1,6	+1,1	296
304	+2,4	+1,9	+0,2	+0,8	+1,7	+2,3	+1,5	−0,1	+2,0	+1,6	+0,4	304
312	+3,0	+1,0	+0,8	+1,1	+1,4	+2,3	+1,1	+0,3	+2,8	+0,9	+0,6	312
320	+2,1	+1,0	+1,4	+0,4	+1,8	+2,0	+0,9	+1,4	+2,3	+0,8	+1,2	320
328	+1,8	+1,6	+0,6	+1,1	+2,2	+0,9	+1,8	+1,6	+1,7	+1,6	+0,7	328
336	+2,5	+1,4	+0,5	+2,0	+1,2	+1,3	+2,4	+0,9	+2,2	+1,5	+0,2	336
344	+2,5	+0,9	+1,9	+1,7	+0,7	+2,2	+1,6	+1,4	+2,4	+1,1	+1,3	344
352	+1,6	+1,5	+2,1	+1,1	+1,5	+1,4	+1,7	+2,2	+1,3	+1,6	+2,1	352
360	+1,7	+2,0	+1,1	+1,9	+1,4	+0,8	+2,8	+1,8	+1,1	+2,6	+1,1	360
368	+2,0	+1,4	+1,2	+2,3	+0,4	+2,0	+2,9	+0,9	+2,1	+2,2	+1,3	368

Tage	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	Tage	$\frac{d\alpha}{d\odot}$	$\frac{d\delta}{d\odot}$	$\frac{d\alpha}{ds}$	$\frac{d\delta}{ds}$
0	+1″0	+2″0	+2″2	+2″8	+4″1	+2″3	+3″7	0	1,084	+0,074	−0,08	−0,98
8	+1,9	+2,0	+1,2	+3,6	+3,8	+2,4	+3,6	8	1,071	+0,133	−0,14	−0,94
16	+2,2	+1,0	+1,9	+3,5	+3,1	+3,2	+2,6	16	1,052	+0,188	−0,18	−0,88
24	+1,3	+1,1	+2,2	+2,7	+3,9	+2,4	+2,5	24	1,028	+0,238	−0,21	−0,80
32	+1,3	+1,5	+1,4	+3,3	+4,0	+1,4	+2,9	32	1,004	+0,281	−0,22	−0,71
40	+2,5	+0,7	+1,6	+4,2	+2,9	+1,5	+3,7	40	0,980	+0,318	−0,21	−0,60
48	+2,2	+0,1	+2,4	+3,7	+2,9	+2,4	+3,1	48	0,958	+0,347	−0,18	−0,49
56	+1,6	+0,5	+2,6	+3,5	+3,4	+1,1	+3,1	56	0,941	+0,370	−0,15	−0,37
64	+1,5	+0,4	+2,2	+4,0	+2,8	+0,7	+4,1	64	0,927	+0,386	−0,10	−0,24
72	+2,1	+0,6	+2,7	+4,2	+2,0	+1,6	+3,9	72	0,920	+0,395	−0,05	−0,12
80	+1,6	+0,3	+3,6	+3,9	+2,1	+1,4	+4,0	80	0,917	+0,398	0,00	+0,01
88	+1,2	+1,2	+3,5	+3,0	+2,4	+1,4	+4,2	88	0,921	+0,394	+0,06	+0,14
96	+1,7	+1,5	+3,2	+3,3	+1,3	+0,9	+4,6	96	0,929	+0,384	+0,11	+0,26
104	+1,9	+1,6	+4,1	+3,1	+1,1	+2,1	+4,6	104	0,943	+0,368	+0,15	+0,38
112	+1,8	+1,9	+4,4	+2,1	+1,6	+2,0	+3,7	112	0,960	+0,345	+0,19	+0,50
120	+1,5	+2,6	+4,0	+2,3	+1,7	+1,7	+4,4	120	0,981	+0,316	+0,21	+0,61
128	+2,1	+2,7	+4,2	+2,6	+1,4	+2,4	+3,6	128	1,004	+0,281	+0,22	+0,71
136	+2,2	+2,8	+4,7	+2,3	+1,5	+2,3	+3,2	136	1,027	+0,240	+0,21	+0,80
144	+2,0	+3,5	+4,5	+2,0	+2,1	+2,5	+3,1	144	1,049	+0,193	+0,18	+0,87
152	+2,4	+3,7	+3,9	+2,6	+2,1	+2,2	+2,3	152	1,068	+0,137	+0,14	+0,93
160	+2,9	+3,4	+3,7	+2,3	+1,9	+2,4	+2,4	160	1,082	+0,088	+0,09	+0,98
168	+2,9	+3,2	+3,7	+2,3	+2,2	+2,5	+1,4	168	1,089	+0,031	+0,03	+1,00
176	+2,5	+3,5	+3,6	+2,3	+2,8	+1,6	+1,5	176	1,089	−0,027	−0,03	+1,00
184	+2,9	+3,4	+3,3	+3,0	+2,8	+2,2	+1,6	184	1,082	−0,084	−0,09	+0,98
192	+3,0	+3,2	+3,4	+3,0	+2,8	+2,2	+1,3	192	1,069	−0,139	−0,14	+0,94
200	+2,5	+2,9	+3,8	+3,1	+2,9	+2,0	+1,5	200	1,051	−0,190	−0,18	+0,88
208	+2,2	+3,0	+3,6	+3,6	+2,9	+1,7	+1,4	208	1,029	−0,236	−0,21	+0,81
216	+2,4	+3,0	+3,9	+4,2	+2,4	+1,7	+2,1	216	1,006	−0,278	−0,22	+0,72
224	+2,1	+2,6	+4,4	+4,3	+1,9	+2,5	+1,6	224	0,983	−0,313	−0,21	+0,62
232	+1,3	+2,8	+4,5	+3,8	+2,0	+2,2	+1,7	232	0,962	−0,343	−0,19	+0,51
240	+1,0	+2,9	+4,4	+4,4	+2,1	+2,4	+2,6	240	0,944	−0,366	−0,16	+0,40
248	+1,3	+2,6	+4,6	+4,1	+1,5	+2,7	+2,2	248	0,930	−0,383	−0,12	+0,28
256	+1,2	+2,6	+5,3	+3,8	+1,8	+2,8	+2,7	256	0,921	−0,393	−0,07	+0,15
264	+0,5	+3,6	+5,2	+3,5	+2,0	+3,0	+2,7	264	0,917	−0,398	−0,01	+0,03
272	+0,9	+3,3	+4,7	+3,8	+1,8	+2,4	+3,5	272	0,919	−0,396	+0,04	−0,10
280	+1,6	+2,8	+5,1	+3,9	+1,5	+3,9	+3,3	280	0,926	−0,388	+0,09	−0,22
288	+1,2	+2,9	+5,0	+2,9	+2,1	+3,8	+2,9	288	0,938	−0,374	+0,14	−0,35
296	+0,9	+3,6	+4,3	+3,1	+2,8	+3,5	+3,7	296	0,956	−0,352	+0,18	−0,47
304	+1,8	+3,5	+3,8	+3,6	+2,6	+3,8	+3,6	304	0,976	−0,324	+0,21	−0,50
312	+2,1	+3,0	+4,2	+3,4	+2,4	+4,4	+3,4	312	0,999	−0,290	+0,22	−0,69
320	+1,2	+3,4	+4,1	+2,4	+3,0	+4,5	+2,8	320	1,023	−0,248	+0,21	−0,78
328	+1,5	+3,6	+2,9	+3,0	+3,6	+3,1	+3,9	328	1,046	−0,200	+0,19	−0,86
336	+2,4	+2,5	+2,7	+4,0	+2,8	+3,9	+4,2	336	1,067	−0,146	+0,15	−0,93
344	+2,4	+2,1	+3,7	+4,2	+3,2	+4,2	+3,3	344	1,082	−0,088	+0,09	−0,98
352	+1,5	+2,6	+3,2	+3,8	+4,1	+3,0	+3,8	352	1,089	−0,028	+0,03	−1,00
360	+1,8	+2,5	+2,5	+3,4	+3,4	+2,7	+4,5	360	1,088	+0,034	−0,04	−1,00
368	+2,2	+1,7	+3,0	+4,0	+1,9	+2,9	+4,2	368	1,080	+0,095	−0,10	−0,97

Correctionen des Log. Rad. Vect. in den Berl. Jahrbüchern, nach den Sonnentafeln von *Hansen* und *Olufsen*.
(Einheiten der 7ten Decimale.)

Tage	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	Tage
0	+10	+1	−23	+2	+3	−16	+5	−6	+11	+1	−24	−6	+10	−12	+5	−3	−7	+3	0
8	+1	−11	−13	+2	−5	−2	+4	−10	+5	−9	−20	+2	−4	0	+5	+12	+8	−3	8
16	−9	−15	0	−9	+5	+4	−8	+5	+4	−15	−3	−8	+2	+8	−11	+3	+4	−17	16
24	−18	−1	−9	−8	+13	−10	+1	+8	+21	+1	−4	−12	+16	−5	−7	+15	−15	−5	24
32	−6	−1	−16	+6	+1	−12	+11	−8	+11	+9	−17	−3	+7	−10	+7	+2	−11	+2	32
40	0	−18	−4	+3	−7	+1	0	−9	+2	−8	−9	+1	−5	+3	+1	−2	+1	−8	40
48	−11	−15	+2	−7	+6	+1	−12	+3	−10	−4	+4	−11	+8	+5	−8	+13	−8	−13	48
56	−14	+2	−9	+1	+13	−13	+1	−1	−19	+13	−3	−12	+4	−11	+5	+16	−18	+2	56
64	0	−4	−15	+21	0	−10	+9	−18	−7	+10	−13	+7	−6	−12	+12	−1	−8	+5	64
72	+3	−16	+2	+10	+1	+6	−3	−11	0	−4	+1	0	−11	+5	+1	−4	+2	−8	72
80	−12	−7	−5	0	+16	+3	−3	0	−16	+3	+11	−11	+1	+1	−6	+10	−11	−2	80
88	−6	+1	−14	+10	+8	−7	+13	−10	−19	+15	−3	−6	+3	−15	+10	+9	−16	+13	88
96	+9	−11	−6	+16	−8	+9	+11	−22	−4	+3	+5	+6	−11	−11	+5	−8	−1	+7	96
104	+2	−15	+13	+2	−1	+16	−4	0	−7	−7	+8	−6	−11	+4	−1	+3	−2	+2	104
112	−9	0	+4	−5	+12	+7	+3	+3	−19	+7	+8	−15	+4	−9	−1	+13	−21	+13	112
120	+4	+3	−10	+12	+5	+3	+21	−7	−10	+14	−10	0	+5	−19	+14	+5	−18	+23	120
128	+10	−11	+6	+11	−4	+15	+14	−10	+5	−2	0	+7	−8	−5	+9	−2	−1	+8	128
136	−3	−5	+14	−3	+8	+14	+6	+8	−7	−3	+15	−9	0	−1	−4	+11	−8	0	136
144	−8	+11	+4	+2	+16	−2	+17	+9	−12	+13	+5	−9	+7	−12	+5	+11	−23	+15	144
152	+4	+3	0	+15	−1	−3	+22	−3	+2	+8	−4	+3	−4	−10	+13	−8	−10	+17	152
160	+2	−12	+14	+3	−4	+20	+8	−6	+7	−7	+9	−4	−13	+3	0	−8	−2	0	160
168	−14	−6	+9	−10	+13	+11	+2	+22	−5	+3	+16	−19	+2	−2	−12	+5	−15	+1	168
176	−11	−1	−6	+1	+8	+3	+15	+13	−1	+11	+2	−8	+3	−15	+3	+1	−12	+13	176
184	+1	−15	+1	+7	−7	+16	+13	−1	+14	−1	+1	+3	−11	−4	+4	−12	−2	+4	184
192	−7	−18	+13	−7	+1	+23	−5	+15	+11	−8	+17	−6	−7	+9	−13	−2	−3	−11	192
200	−16	−6	0	−10	+14	+9	+5	+16	0	+9	+17	−17	+10	−5	−8	+6	−20	−1	200
208	−3	−8	−14	+3	+2	+4	+17	0	+9	+14	+1	+1	+6	−12	+4	−4	−13	+6	208
216	+2	−24	−2	+1	−8	+17	+2	0	+17	0	+8	+5	−4	+10	−3	−10	−3	−14	216
224	−11	−17	+5	−15	+9	+15	−5	+17	+9	+4	+20	−8	+10	+5	−17	+7	−10	−20	224
232	−13	−3	−12	−10	+13	0	+12	+11	+1	+20	+7	−6	+19	−9	−5	+2	−21	−5	232
240	+3	−14	−14	−9	−6	+4	+19	−3	+12	+10	−1	+8	+4	−6	+2	−12	−8	−9	240
248	+1	−20	−1	−9	−11	+15	−3	+9	+11	−5	+10	0	−1	+13	−13	−6	−1	−26	248
256	−12	−5	−8	−21	+6	+1	−8	+20	+11	0	+14	−15	+14	+8	−20	+10	−13	−23	256
264	+2	+1	−23	−7	−1	−9	+8	+12	−5	+5	−2	−6	+15	+5	−2	+3	−18	−11	264
272	+9	−15	−16	−2	−17	+4	0	+3	+15	−10	−1	+6	0	+11	−1	−11	−11	−25	272
280	−5	−19	−2	−18	−11	+7	−19	+17	+6	−21	+9	−8	+4	+21	−14	+1	−1	−35	280
288	−16	0	−9	−22	+3	−9	−11	+16	−9	−7	+4	−16	+16	+7	−10	+7	−16	−22	208
296	−4	+1	−17	−4	−6	−9	+3	+1	+2	−1	−8	+3	+3	−3	−3	+4	−10	−11	296
304	+4	−12	0	−2	−20	+7	−9	0	+8	−20	0	+8	−12	+12	−1	−5	+4	−24	304
312	−9	−10	+2	−15	−2	+4	−16	+13	0	−19	+14	+5	−2	+15	−9	+11	−2	−29	312
320	−14	+3	−14	−9	+4	−14	−3	+18	−10	−3	+2	−4	+7	−5	+1	+13	−12	−13	320
328	+2	−7	−19	−6	−12	−8	+1	+11	+3	−9	−12	+9	−6	−5	+9	−3	−3	−8	328
336	−2	−18	+2	0	−16	+4	−15	−6	+12	−26	−2	+6	−17	+7	−2	−4	+3	−19	336
344	−18	−7	0	−10	0	−2	−16	+6	−10	−15	+3	−9	−1	+3	−9	+12	−10	−16	344
352	−13	−1	−16	+3	−1	−11	+3	−3	−11	−5	−9	−1	+6	−12	−9	+4	−15	+2	352
360	+2	−16	−12	+11	−16	−2	−4	−16	0	−17	−13	+12	−10	−5	+9	−11	0	−4	360
368	−5	−22	+4	+1	−12	+28	−9	+4	+1	−25	−2	+5	−9	+7	−8	+1	+6	−15	368

Bemerkungen.

Die leicht auffallenden Unterschiede der Correctionen von 8 zu 8 Tagen rühren zum grossen Theil von dem pag. 3 der Einleitung zu den Sonnentafeln aufgeführten Gliedern $+6''41 \; sin \; (U-u)$ für die Länge und $+135{,}0 \; cos \; (U-u)$ für Log. Rad. Vect. her, deren Coefficienten von der Mondmasse abhängen und deren Periode 29,5 Tage ist. Demungeachtet werden die Correctionen für die Zwischenzeiten leicht auf Zehntel der Secunde oder wenige Einheiten der 7ten Decimale durch Interpolation zu bestimmen sein.

Die mit $\frac{d\alpha}{d\odot}$, $\frac{d\delta}{d\odot}$ und $\frac{d\alpha}{d\varepsilon}$, $\frac{d\delta}{d\varepsilon}$ überschriebenen Columnen enthalten die Factoren der Correctionen der Sonnen-

längen und der Schiefe, um aus ihnen die Correctionen der Rectascensionen und Declinationen der Sonne zu finden, zu einer vorläufigen Vergleichung.

Durch eine solche Vergleichung hat Herr Dr. *Förster* aus einigen seiner Beobachtungen gefunden und mir mitzutheilen erlaubt:

Correctionen der Sonnenlängen
(gegen die nach den Sternörtern der Tab. Red. beobachteten).

	Corr. d. Jahrb. nach d. Beob.	Corr. d. J. nach *H.u.O.*	*C.* v. *H.u.O.* nach d. Bb.	Zahl d. Beob.
1860 Juni 14—Jul. 18	+4"1	+2"8	+1"3	7
Aug. 27—Oct. 15	+3,3	+2,3	+1,0	4
1861 Jan. 5—April 16	+2,8	+1,7	+1,1	8
		Mittel	+1,1	19

Ich selbst habe die Dorpater Sonnenbeobachtungen, die in *Hansen*'s Tafeln noch nicht benutzt werden konnten, nach dem Mémoire: „Positions du soleil, de la lune et des planètes 1822—1838 (lu 19 Nov. 1852)" mit der directen Rechnung nach den Tafeln verglichen und aus den von *W. Struve* allein von 1823—1828 angestellten etwa 200 Beobachtungen der Rectascension und Declination die folgenden Correctionen der in diesen Tafeln angenommenen Elemente der Erdbahn für 1825 erhalten:

		w. F.		
dL	$= +0''770$	$\pm 0''023$	$+0''245$	ν'''
dM	$= +22,9$	$\pm 1,4$	$-10,9$	ν'''
$d\varphi$	$= -0,032$	$\pm 0,0124$	$-0,024$	ν'''
$d\varepsilon$	$= -0,30$	$\pm 0,034$	$-0,011$	ν'''
ν'	$= 1,05$	$\pm 0,0051$	$-0,041$	ν'''
(ν'''	$= 0,80$	$\pm 0,13$)		

wo ν' und ν''' Correctionsfactoren der Massen von Venus und Mars bedeuten.

Die Bestimmung der Correction dM, deren periodischer Einfluss auf die Länge der Sonne hier im Maximum etwa 0"8 beträgt, hängt nach meinem Dafürhalten zum grossen Theil von einer im Winter und Sommer nicht ganz gleichen Curve im täglichen Gange der Uhren ab. Man vergleiche über die Correctionen $2e\,d\pi$ „Annales de l'observatoire impérial de Paris, Tome IV., pag. 89 u. ff.)." Über den wahren Werth dieser Grösse könnte hiernach nur entschieden werden durch Vergleichung der Rectascensionen von Sonne und Sternen, kurz vor und nach deren Durchgang durch den Meridian oder durch Vergleichungen nach Uhren, die vor dem Einfluss des täglichen Wechsels der Temperatur gesichert sind.

Die Kleinheit des nach meinen Rechnungen gefundenen wahrscheinlichen Fehlers einer Dorpater Sonnenrectascensionsbeobachtung = 0"48, während er nach den Vergleichungen mit den älteren Tafeln 1" ist, spricht sehr für die Richtigkeit der in den Tafeln angenommenen Mondmasse.

Was die obige Correction der Länge nach einigen Berliner Beobachtungen betrifft, so beruhen Dr. *Förster*'s Bestimmungen, die nur differentiell durch Vergleichungen mit Sternen kurz vor und nach dem Sonnendurchgang erhalten worden sind, auf den Örtern der Sterne nach den Tabulis reductionum; daher rührt die mit Rücksicht auf die Zeiten (1825 und 1861) sehr ähnliche Correction der mittleren Sonnenlänge nach *Förster* und *W. Struve*, indem die Annahmen des Äquinoctialpunktes nach *W. Struve* und den Tab. reduct. für 1830 nahe gleich sind. Es ist hier auch wohl erwähnungswerth, dass die Differenz der wahren Sonnenlängen: *Leverrier–Hansen* für 1850 +0"93 beträgt.

Für diejenigen Beobachter und Rechner, welche die geocentrischen Planetenörter aus den Grundlagen der Tab. red. ableiten, dürfte es sich also vorläufig wohl empfehlen, an die in den obigen Tafeln gegebenen Correctionen der Sonnenörter vorläufig noch die Verbesserung von etwa +1" anzubringen, in der die Correction der Aberration auf den von *Struve* bestimmten Werth 20,44 mit enthalten ist.

Die hier naheliegende Frage nach demjenigen Werthe der Schiefe, dessen Anwendung gegenwärtig die meiste Sicherheit und Consequenz im Anschluss an obige Betrachtung bietet, dürfte ebenfalls nur vorläufig und annähernd zu beantworten sein. Wir haben für die mittlere Schiefe jetzt die Annahmen nach *Bessel*, *Peters*, *Hansen* und *Leverrier*. Die verschiedenen Werthe dieser Annahmen zeigt die folgende Zusammenstellung. — Bei *Bessel* und *Peters* sind zwei Reihen gegeben, die sich durch die verschiedenen Secularänderungen, die erste nach der Theorie, die zweite aus den Beobachtungen allein abgeleitet, unterscheiden. Die Quellen dafür sind für *Besssel*: Tabulae Regiomontanae, pag. 3 und 9; für *Peters*: Numerus constans nutationis, pag. 71 und 66; für *Hansen*: Tables du soleil, pag. 5; für *Leverrier*: Annales de l'observatoire impérial de Paris, Tome IV., pag. 203. In den Berliner Jahrbüchern sind bis 1860 incl. die Werthe der zweiten *Bessel*'schen Reihe aufgeführt und angewandt, 1861 und 1862 die Werthe der zweiten *Peters*'schen, von 1863 an bei den Sonnenörtern die *Hansen*'sche, bei den Sternörtern die zweite *Peters*'sche.

	Bessel			*Peters*		*Hansen* u. *Olufsen*	*Leverrier*
1840	23°27'	34"45	36"52	35"50	35"64	36,10	36,59
1850	27	29,61	31,95	30,76	30,99	31,42	31,83
1860	27	24,76	27,38	26,02	26,35	26,74	27,07
1870	27	19,92	22,81	21,29	21,71	22,06	22,31

Da im Wesentlichen hier der Anschluss an die Tabulae reductionum beabsichtigt wird, in welchen die 2te Reihe der Werthe von *Peters* angewandt ist, die nur um 0"4 von *Hansen* und *Olufsen* abweichen, so folgt hier noch eine Tafel, welche von 1845 bis 1861 die Correctionen der scheinbaren Schiefen des Jahrbuchs auf die Werthe nach *Peters* angiebt. Diese Correctionen sind zusammengesetzt aus den Unterschieden der betreffenden mittleren Schiefen, welche die obige Zusammenstellung giebt und dem Gliede $+0''25 \cos \Omega$ (Länge des Mondknotens).

Jahre	$\Delta \varepsilon$
1845	−1"03
1846	−1,11
1847	−1,16
1848	−1,19
1849	−1,19
1850	−1,17
1851	−1,11
1852	−1,04
1853	−0,97
1854	−0,90
1855	−0,84
1856	−0,78
1857	−0,76
1858	−0,77
1859	−0,81
1860	−0,86
1860 Schluss	−0,93

Dadurch, dass ich durch die obigen Zusammenstellungen motivirte, bestimmte Vorschläge zur Annahme empfohlen habe, glaube ich nur dem auf den astronomischen Zusammenkünften 1860 und 1861 zu Berlin und Dresden vielfach ausgesprochenen Wunsche, sich über gemeinsame Grundlagen zu einigen, entgegen gekommen zu sein, und erwarte, dass man sich gelegentlich über deren vorläufige Annahme oder Nichtannahme ausspreche, resp. mit anderen Vorschlägen hervortrete.

C. Powalky.

Messungen über die Bewegung der Lichtmaterie des Cometen innerhalb der Coma.

Von Herrn *J. F. Julius Schmidt*, Director der Königl. Sternwarte in Athen.

Die grossen Cometen von 1858, 1860 und 1861 haben mir Gelegenheit geboten, jene Beobachtungen wieder aufzunehmen, die ich vormals an verschiedenen Cometen seit 1842 versucht hatte. Während sich früher solche Messungen nur auf die Grösse der Coma, einigemal auf die Länge des Schweifes bezogen, traten an den 3 obenerwähnten Cometen Erscheinungen auf, welche, an Merkwürdigkeit und Complication fast nur denen von 1744 vergleichbar, zu der genauesten Untersuchung auffordern mussten. Durch eigene Anschauung, und unter dem Einflusse der Arbeit *Bessel*'s über *Halley's* Cometen, war ich seit Langem der Ansicht, dass unsere Studien über die Natur dieser Himmelskörper nur dann sicher zum Ziele führen, wenn man sich (ernster und umfassender als es jemals ausser von *Bessel* geschehen ist) mit der sorgsamsten und umfassendsten Untersuchung der Phänomene des Nucleus beschäftigt, nicht mit dem Schweife und den gelegentlichen Anomalien desselben den Anfang macht. Die denkwürdigen Erscheinungen, welche die 3 genannten Cometen uns zeigten, haben mich in jener Ansicht nur befestigen können. So lange man nicht weiss, wie an der Wurzel, also am Kerne selbst, alle Hauptphänomene des Cometen sich entwickeln, scheint es mir, wenn auch nicht ganz vergeblich, doch wenigstens sehr gewagt und unsicher, aus isolirten Messungen an verschiedenen Tagen irgend welche Schlussfolgerungen ziehen zu wollen. Denn die Änderungen in der Intensität, Gestaltung und Grösse der ausgeströmten Materie geben viel rascher von Statten, als man bis jetzt zu glauben scheint, und alle Wirkungen des Kerns äussern sich sehr bald an der Grösse und Form der Corona, langsamer und später im Schweife.

Ich gebe im Folgenden einen kurzen Auszug aus druckfertigen Manuscripten, welche ich über die Cometen von 1858, 1860 und 1861 beobachtet habe, sie sind von zahlreichen Abbildungen begleitet. Da sich nicht bestimmen lässt, wann diese erscheinen werden, so glaube ich meine Mittheilung durch den Wunsch gerechtfertigt zu sehen, dass diese oder jene Bemerkung manchem Beobachter nützlich werden könne, wenn inzwischen bald ein neuer grosser Comet uns überraschen sollte.

Alle meine Messungen sind mit unvollkommenen Hülfsmitteln ausgeführt, sowohl 1858 in Wien, als später in Athen; aber man weiss, dass im Nothfalle auch bei ungünstigen Umständen gute Resultate erlangt werden können, wenn nur der Charakter der zu messenden Phänomene die Anwendung ungewöhnlicher Methoden gestattet. Bei dem Mangel eines Mikrometers, um Distanzen und Positionswinkel zu messen,

beobachtete ich zu Wien (an einem kleinen *Plössl*'schen Refractor auf der k. meteorologischen Centralanstalt) Passagen der Radien oder Durchmesser der Strömungssectoren (Lichtfächer, Halo's) an einem Fadenkreuze, welches stets genau auf die scheinbare tägliche Bewegung der Fixsterne eingestellt ward. In Athen beobachtete ich an dem grossen Refractor von *Plössl* Passagen am Kreismikrometer. Im erstern Falle war ich begünstigt durch Helligkeit und Schärfe der Phänomene, im andern namentlich durch die Grösse derselben. Dass die Dämmerung auf scharf begrenzte Gestalten für die Messung eben so einflusslos sei, wie auf die Messung der Planetendurchmesser unter ähnlichen Umständen, habe ich in gedachter Abhandlung ausgeführt. Hier mag noch bemerkt werden, dass ich 1861 die Messung der Lichtbüschel bis ½ Stunde vor dem Aufgange der Sonne fortgesetzt habe, ohne dass sich wegen der Zunahme der Dämmerung eine Abnahme der zu messenden Grösse herausgestellt hätte.

Um zu zeigen, dass die Ausströmung des Cometenkerns demnach die Veränderung der Gestalt und Grösse der dadurch erzeugten Phänomene sehr rasch von Statten gehe, werde ich folgende Beispiele hersetzen.

1858. *Donati*'s Comet.

Octbr. 4. Es zeigten sich 2 helle Halbkreise um den Kern, beide an der Seite gegen den Schweif offen. Den Halbmesser des äussern nenne ich r', den des innern r. Die Zeiten t sind mittlere von Wien. w ist der wahrscheinliche Fehler des Mittels aus n Beobachtungen; alles in abgekürzten Zahlen.

t		r'	w	n
5ʰ59ᵐ5	=	32″2	±0″5	10
6 19,0		35,6	0,5	10
6 58,0		37,1	0,4	10
7 20,0		37,9	0,3	10
7 41,0		39,7	0,3	10

t		r	w	n
5ʰ36ᵐ5	=	5″4	±0″1	14
5 57,0		8,8	0,2	10
6 2,0		9,4	0,1	10
6 23,0		10,6	0,1	10
6 31,0		11,7	0,1	10
6 56,5		13,2	0,2	10
7 18,0		13,8	0,2	11
7 39,0		16,4	0,2	10
7 56,5		16,6	0,2	10
8 10,0		18,4	0,2	10
8 19,0		19,8	0,4	10

Betrachten wir nur den innern Halo, so zeigt sich, dass sich die Werthe r durch eine gerade Linie construiren lassen, und dass die Zunahme der Zeit nahe proportional vor sich ging. Werden sie auf die Entfernung Eins reducirt, so findet man, dass r sich in 2ʰ42ᵐ5 von 358 bis 1179 Meilen vergrössert habe (1 Grad = 15 Meilen); und da ich es für ausgemacht halte, dass diese Sectoren oder Fächer nur die Projectionen von Kugelschaalen waren, concentrisch vom Kern aufsteigend und sich ausdehnend, und deren grösste Helligkeit sich an den Rändern zeigen musste, so kann ich aus diesen Angaben die Geschwindigkeit ableiten, mit welcher der Kern seine Materie ausströmte. Diese finde ich:

g = 321 Toisen = 1926 par. Fuss in einer Secunde.

Ähnliche Werthe habe ich zwischen Oct. 1 und 18 aus allen (etwa 1700) Messungen berechnen können. Für Oct. 3 fand ich:

t		r	w	n
6ʰ10ᵐ	=	30″8	±0″3	10
7 56	=	38,0	±0,7	10

Daraus ergiebt sich g = 271 ± 38 Toisen in der Secunde.

Comet II. 1861.

Am 1sten Juli beobachtete ich im Laufe der ganzen Nacht die vollständige sehr rasche Entwicklung des anomalen Strömungssectors, der, höchst ausgezeichnet durch 4—5 glänzende Lichtbögen (Figur des Seesterns) die linke Seite des innern Paraboloïdes bildete. γ heisse die Spitze des gegen den Schweif zurückgekrümmten Strahles, β die Spitze eines beiläufig gegen die Sonne gerichteten Strahles, r und ρ seien die Abstände dieser Spitzen vom Kerne, p und φ die Positionswinkel der Verbindungslinien jener Spitzen mit dem Kerne gegen den Meridian des Cometen, von Norden an durch Osten herum gezählt. Die Messungen geben im Folgenden die AR.-Unterschiede in mittleren Zeitsecunden, die Decl.-Unterschiede in Bogensecunden; r und ρ ebenfalls in Bogensecunden.

M. Zt. Athen	AR. (☄—γ)	δ (☄—γ)	r	p
10ʰ20ᵐ20ˢ	+ 4ˢ375	— 9″9	39″0	284°0
10 25 38	+ 5,075	—11,9	45,3	285,2
10 29 28	+ 4,725	—16,9	44,0	292,6
11 20 31	+ 6,481	—20,5	59,0	289,8
15 30 55	+14,625	—45,1	128,7	290,5
15 46 20	+15,125	—60,2	130,9	297,4
15 54 3	+15,550	—42,4	134,6	288,4

Nimmt man Mittel aus den 3 ersten und den 3 letzten Messungen, so hat man

10ʰ25ᵐ 9ˢ r = 42″8
15 43 46 r = 131,4

Geschwindigkeit g = 252 Toisen in 1 Sec., von der Sonne abwärts gerichtet.

In dem nahe gegen die Sonne gerichteten Strahle ergab die Messung

$10^h 20^m 3$	$\rho = 47''1$	$\varphi = 243°1$
15 46,3	$\rho = 107,0$	$\varphi = 241,0$

Geschwindigkeit $g = 167$ Toisen in 1 Secunde.

Ähnliche und zum Theil kleinere Werthe ergaben die Beobachtungen von Juli 2, 3, 4, 5, 6, worauf diese Phänomene unkenntlich wurden.

Coma des Cometen.

Ich nenne so die ganze Umhüllung des eigentlichen Kernes, welche nicht nur sämmtliche Phänomene umschliesst, sondern überhaupt das an der Sonnenseite halbkugelförmig begrenzte Ende des ganzen Cometenkörpers bildet, mag dieser Körper nun einfach sein, oder wie bei dem grossen Cometen von 1861 aus 2 ineinander steckenden hohlen Paraboloïden bestehen. Man hält dafür, dass die Coma sich mit zunehmender Entfernung von der Sonne vergrössere, und führt besonders *Encke*'s Cometen als Beispiel an. Erwäge ich aber die grosse Unvollkommenheit des vorhandenen Materials; die Armuth der Wissenschaft an solchen Bestimmungen überhaupt, dazu noch alle Schwierigkeiten, welche bei der Messung der Coma in Frage kommen, so will mir scheinen, dass man die Vergrösserung der Nebelhülle noch nicht als allgemeine Eigenschaft der Cometen ansehen dürfe. Für die Ansicht sprechen *Schröter*'s Beobachtungen über den Cometen von 1807, und die Meinigen über die Cometen von 1845, beobachtet zu Bilk, so wie 1853 zu Olmütz (Astr. Nachr. Jahrg. 1853), besonders auch *Encke*'s Comet in einer der frühern Erscheinungen. Dagegen lassen sich andere Angaben aufstellen, ebenfalls aus meinen eigenen Messungen. Dass aber auch periodische Änderungen in der Grösse der Coma vorkommen, zeigt der Comet von 1861 nach meinen Beobachtungen zu Athen fast unzweifelhaft, sofern man nicht geneigt ist, den Messungen grosse Fehler zuzuschreiben, die anzunehmen, ich wenigstens durchaus keine Ursache finde. Ich will zugeben, dass in den ersten 10 oder 12 Tagen der Halbmesser der Coma wegen seiner ausserordentlichen Grösse um 3' bis 5' fehlerhaft bestimmt werden konnte (wie denn unsere Refractoren zu solchen Messungen schlecht geeignet sind). Aber diese Fehler werden schon bei der Reduction auf die Entfernung 1 verringert, weil der Comet der Erde nahe war. Die spätern Messungen, stets ohne Einfluss des Mondlichtes und der Dämmerung angestellt, können nicht Fehler darbieten, welche 4 und selbst 5 Bogenminuten betragen, wenn die zum Grunde liegenden Schätzungswerthe, nämlich Radius des Kreismikrometers und Breite des Ringes selbst nur 9' und 1'1 betragen. Überdies finde ich, dass die Resultate aus Passagen und aus Schätzungen nach der Breite des Ringes, stets nur um 20" bis 30" von einander abwichen. Reducire ich die von mir gemessenen Scheitelradien der Coma auf die Entfernung Eins, so hat man in abgekürzten Zahlen:

Juni	30 = 4'7	Juli	30 = 5'3	Aug.	30 = 6'4
Juli	1 2,9		31 6,3		31 5,7
	3 3,4	Aug.	1 8,4	Sept.	1 5,3
	4 3,3		2 7,6		2 5,3
	5 5,3		3 7,9		4 6,9
	9 5,3		4 7,0		5 5,6
	10 4,9		5 8,2		7 5,3
	11 5,0		6 6,8		22 7,6
	12 5,1		7 7,0		24 6,7
	14 4,9		8 6,6		25 6,5
	15 5,0		10 5,8		26 6,7
	24 3,6		22 3,2		27 6,6
	26 4,3		24 6,7	Oct.	1 5,6
	27 4,0		25 4,8		2 6,4
	28 4,1		26 6,8		4 5,5
	29 5,5		29 7,9		7 6,2

Der mittlere Scheitelradius war hiernach = 5'7 oder 40,2 Erdhalbmesser, d. h., gegen 35000 geogr. Meilen. Der Parameter hatte meist solche Grösse, dass die ganze Mondbahn darin Raum gefunden haben würde. Man sieht, dass Abweichungen von $-2'8$ bis $+2'5$ vom Mittel vorkommen, und dass die Minima und Maxima um mehr als 5' verschieden sind. Juli 24 und Aug. 22 mag man für weniger sicher halten, da auf der einen Seite die Dämmerung, auf der andern Seite der aufgehende Mond drängte. Nennt man die Abweichungen der einzelnen Angaben vom Mitttel $= f$, die Abweichungen von den Werthen einer möglichst anschliessenden Wellencurve $= f'$, so hat man die Summe der (als positiv angenommenen) übrigbleibenden Fehler: $\Sigma f = 52{,}8$, $\Sigma f' = 26{,}8$, und danach die wahrscheinlichen Fehler $\pm 1'0$ und $\pm 0'5$. Die letztere Fehlergrenze ist der Natur der Messungen angemessen und erreicht die halbe Breite des Ringes, d. h., 30" bis 32"; die Wellencurve selbst giebt Folgendes zu erkennen:

Maxima von r		Minima von r	
Juli 10	= 5'1 (?)	Juli 24	= 3'9
Aug. 3	8,0	Aug. 19	4,7
29	7,6	Sept. 11	5,1
Sept. 23	7,0	Oct. 5	5,7

Perioden

aus den Maximis	aus den Minimis
24 Tage	26 Tage
26 „	23 „
25 „	24 „

Lässt man die ersten 11 Tage aus dem obenerwähnten Grunde ganz aus dem Spiele, so zeigt sich, dass sich die Fehler sehr durch jene Curve verringern, und dass die Variationen in der Grösse der Coma in je 24,8 Tagen ihre Extreme erreichten, wobei das mittl. Maximum = 7'5, das

mittl. Minimum = 4'8; Unterschied = 2'7 oder 19 Erdhalbmesser. Es zeigt sich aber noch eine andere Eigenthümlichkeit der Curve, dass nämlich bei gleichbleibender Periode von 25 Tagen die Extreme sich einander nähern, d. h., dass die Unterschiede zwischen den Maximal- und Minimalwerthen abnehmen, so dass der Schluss nahe liegt, es trete bald der Zeitpunkt ein, da die Differenzen Null werden, oder, da der Durchmesser der Coma sich nicht mehr ändert.

Diff. von	Minim. bis	Maxim. =	4'2	Juli	24	bis	Aug.	3
„ „	Maxim. „	Minim. =	3,3	Aug.	3	„		19
„ „	Minim. „	Maxim. =	2,9		19	„		29
„ „	Maxim. „	Minim. =	2,5		29	„	Sept.	11
„ „	Minim. „	Maxim. =	1,9	Sept.	11	„		24
„ „	Maxim. „	Minim. =	1,3		24	„	Oct.	4

Es scheint also, dass nach dem Perihele die Lebhaftigkeit aller Phänomene im Cometen sich vermindert, sowohl die Ausströmung des Nucleus, als auch die damit zusammenhängende Variation in den Dimensionen der Coma. Welche Wechselwirkung aber bei diesem Cometen die beiden Paraboloïde auf die Gesammtformation der Coma ausübten, bleibt nach meinen Beobachtungen dunkel, da das innere Paraboloïd, einigemale in aller Klarheit sichtbar, meist verdeckt blieb von der äussern Hülle, welche als der Anfang des breiten und matten, bis 30° langen Seitenschweifes zu betrachten ist.

Athen 1861 Oct. 26. *J. F. Julius Schmidt.*

Zweite Berechnung der Danaë von Herrn Dr. *R. Luther.*

Da die Elemente I. der Danaë in № 1282 der Astr. Nachr. auf eine Zwischenzeit von nur 29 Tagen beruhten, so berechnete ich aus den Beobachtungen 1860 Sept. 22, Dec. 2 1861 Febr. 6 folgende

Elemente II. der Danaë.

Epoche 1862 Jan. 0 0^h mittl. Zt. Berlin

$$\begin{aligned} L &= 73^\circ\ 6'\ 25''4 \\ M &= 90\ 22\ 12{,}7 \\ \pi &= 342\ 44\ 12{,}7 \\ \Omega &= 334\ 16\ 57{,}9 \\ i &= 18\ 16\ 32{,}9 \\ \varphi &= 9\ 41\ 48{,}7 \\ \mu &= 681''4933 \\ \log a &= 0{,}4776966 \end{aligned}$$

(π und Ω: mittl. Äquin. 1862,0)

Ephemeride II. der Danaë.

0^h Berlin	AR.	Decl.	log Δ	log r
1861 Nov. 4	$6^h 50^m 15^s$	+45°12'2	0,3762	0,4767
5	50 10	17,1		
6	50 4	22,0		
7	49 55	26,8		
8	49 44	31,6	0,3695	0,4777
9	49 31	36,4		
10	49 15	41,1		
11	48 58	45,8		
12	48 38	50,5	0,3632	0,4787
13	48 16	55,1		
14	47 53	59,7		
15	47 27	+46 4,2		
16	46 59	8,6	0,3573	0,4796
17	46 29	12,9		
18	45 56	17,2		
19	45 22	21,4		
20	44 46	25,5	0,3518	0,4806
21	44 7	29,5		
22	43 27	33,4		
23	42 44	37,2		
24	42 0	40,9	0,3469	0,4815
25	41 13	44,5		
1861 Nov. 26	$6^h 40^m 25^s$	+46°47'9		
27	39 34	51,2		
28	38 42	54,3	0,3425	0,4825
29	37 48	57,3		
30	36 52	+47 0,1		
Dec. 1	35 55	2,7		
2	34 56	5,2	0,3389	0,4834
3	33 55	7,5		
4	32 53	9,6		
5	31 50	11,5		
6	30 45	13,2	0,3360	0,4843
7	29 38	14,7		
8	28 31	16,0		
9	27 22	17,1		
10	26 13	18,0	0,3338	0,4853
11	25 2	18,7		
12	23 50	19,1		
13	22 38	19,3		
14	21 24	19,3	0,3325	0,4862
15	20 10	19,0		
16	18 56	18,6		
17	17 41	17,9		
18	16 26	17,0	0,3321	0,4871
19	15 10	15,8		
20	13 54	14,3		
21	12 38	12,6		
22	11 22	10,7	0,3326	0,4880
☍ 23	10 6	8,6		
24	8 51	6,2		
25	7 35	3,6		
26	6 20	0,7	0,3339	0,4889
27	5 6	+46 57,6		
28	3 52	54,3		
29	2 38	50,7		
30	1 25	46,9	0,2362	0,3898
31	6 0 13	42,8		
32	5 59 2	38,6		
33	57 52	34,2		
34	56 43	29,6	0,3393	0,4907

Bilk bei Düsseldorf 1861 Nov. 1. *R. Luther.*

Altona 1861. November 11.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1335.

Planeten-Beobachtungen zu Mannheim, von Herrn Prof. *Schönfeld*.

(17) Thetis.

1861	M. Zt. Mannh.	Planet—* Δα	Planet—* Δδ	Grösse	α app.	lg (Par.×Δ)	δ app.	lg (Par.×Δ)	Stern
Sept. 29	10ʰ27ᵐ14ˢ	+0ᵐ33ˢ05	−17′ 20″6	10ᵐ5	1ʰ 8ᵐ 2ˢ43	9,2094n	− 1°51′ 13″5	0,8219	*a*
29	11 7 59	+0 31,53	−17 33,0		8 0,91	9,1316n	1 51 25,9	0,8228	*a*
Oct. 1	10 41 46	+3 11,34	+14 59,7	10,6	6 16,90	9,2043n	2 4 36,7	0,8237	*b*
1	11 23 15	+3 10,17	+14 48,8		6 15,73	8,9866n	2 4 47,6	0,8247	*b*
7	10 40 12	−3 18,18	− 0 7,0	10,5	0 56,25	9,0758n	2 43 10,8	0,8279	*c*
12	10 43 45	+4 27,36	− 0 35,6	10,4	0 56 30,10	8,8791n	3 12 22,7	0,8313	*d*
13	10 30 7	+4 26,02	+ 1 19,2	10,5	55 38,05	8,9526n	3 17 46,2	0,8317	*e*

(56) Pseudo-Daphne.

1861	M. Zt. Mannh.	Planet—* Δα	Planet—* Δδ	Grösse	α app.	lg (Par.×Δ)	δ app.	lg (Par.×Δ)	Stern
Sept. 5	10 58 36	−2 16,46	+17 8,1	10,9	20 25 1,80	9,1744	− 7 52 14,2	0,8528	*a*
5	12 47 29	−2 16,48	+16 38,0		25 1,78	9,4635	7 52 44,3	0,8393	*a*
6	8 31 40	−1 35,71	− 1 16,7		25 4,13	8,9005n	7 59 9,4	0,8560	*b*
7	10 7 13	−2 10,44	+ 2 7,8	10,7	25 7,81	8,9007	8 7 14,5	0,8566	*a*
8	10 10 40	+1 48,75	+15 52,1	10,5	25 13,47	8,9676	8 14 42,7	0,8569	*c*
11	8 19 59	−0 23,85	−15 36,0	10,6	25 41,45	8,8411n	8 35 57,7	0,8592	*d*
12	8 13 52	+2 9,14	+ 1 46,8	10,8	25 54,54	8,8647n	8 42 57,2	0,8597	*e*
Oct. 25	6 54 50	−4 16,21	− 2 38,9	11,8	21 1 1,95	8,2309	11 15 4,8	0,8720	*f*
25	7 47 24	−4 13,48			1 4,68	9,0118			*f*
26	6 39 57	−3 0,02	− 2 29,4	12,0	2 18,16	7,5197n	11 14 55,3	0,8721	*f*
27	6 44,49	−1 41,37	− 2 11,9		3 36,76	7,9662	11 14 37,9	0,8720	*f*

(71) Niobe. (Fortsetzung von pag. 81.)

1861	M. Zt. Mannh.	Planet—* Δα	Planet—* Δδ	Grösse	α app.	lg (Par.×Δ)	δ app.	lg (Par.×Δ)	Stern
Sept. 1	10 20 20	−1 10,36	+ 1 38,2	10,7	21 59 22,13	8,9426n	+ 0 16 39,4	0,8101	*d*
2	10 58 23	−2 12,78	+ 1 56,8	10,6	58 19,71	8,2893n	16 58,1	0,8100	*d*
3	9 33 34	−3 9,14	+ 2 9,3	10,6	57 23,35	9,1623n	17 10,7	0,8102	*d*
5	11 26 3	+2 23,02	+ 1 27,4	10,7	55 20,82	8,6975	17 29,5	0,8100	*e*
6	9 51 18	+1 29,25	+ 1 31,0	10,9	54 27,06	8,9793n	17 33,2	0,8101	*e*
7	11 9 57	+0 29,24	+ 1 31,0	11,0	53 27,04	8,5985	17 33,2	0,8100	*e*
8	10 54 34	−0 26,20	+ 1 26,9	11,0	52 31,60	8,3531	17 29,2	0,8100	*e*
11	9 20 9	−0 31,63	− 0 0,5	10,9	49 53,77	9,0263n	17 2,6	0,8101	*f*
12	11 38 21	−1 28,20	− 0 16,8	11,0	48 57,19	9,0891	16 46,4	0,8102	*f*
13	11 48 19	+0 24,99	+ 0 46,4	11,1	48 6,46	9,1619	16 34,5	0,8102	*g*
29	10 5 35	+0 36,21	+ 1 18,4	11,1	37 43,43	9,0001	10 37,1	0,8109	*h*
30	10 46 3	+0 8,64	+ 0 56,2	11,4	37 15,85	9,2253	10 15,1	0,8110	*h*
Oct. 1	8 46 59	−0 14,81	+ 0 38,9	11,5	36 52,39	8,0967n	9 57,9	0,8109	*h*
2	7 27 51	−0 37,15	+ 0 22,8	11,5	36 30,04	9,1188n	9 41,8	0,8109	*h*
3	6 58 17	−0 59,26	+ 0 11,3	11,8	36 7,92	9,2279n	9 30,3	0,8110	*h*
4	7 9 9	−1 20,67	− 0 3,6	11,5	35 46,50	9,1663n	9 15,4	0,8109	*h*
5	7 17 51	−1 39,85	− 0 9,8	11,7	35 27,31	9,1045n	9 9,2	0,8110	*h*
6	6 53 33	−1 57,31	− 0 11,6	11,6	35 9,84	9,1968n	9 7,4	0,8109	*h*
7	7 8 50	−2 13,82	− 0 21,3	11,7	34 53,32	9,1076n	8 57,8	0,9111	*h*
8	7 33 53	−2 28,84	− 0 24,0	11,5	34 38,29	8,9159n	8 55,1	0,8110	*h*
24	7 23 21	+0 16,82	+ 0 42,5	11,7	34 4,13	7,4550	16 5,4	0,8102	*i*
25	8 30 47	+0 27,14	+ 1 46,1	11,6	34 14,44	9,0681	17 9,0	0,8102	*i*
26	7 9 48	−2 49,77	− 1 16,4	11,6	34 25,01	7,8228n	18 15,0	0,8100	*k*
27	7 12 47	−2 37,12	− 0 6,7	11,8	34 37,65	7,6180	19 24,6	0,8099	*k*

Mittlere Örter 1861,0 der Vergleichsterne, reducirt auf *Wolfers'* Tab. Red.

		AR.	Decl.		
(17)	*a*	$1^h\ 7^m 24^s 85$	$-1^\circ 34' 22''4$	M_1	
	b	1 3 1,01	— 2 20 5,9	B.Z. 136 $1^h\ 1^m\ 8^s 12$	(L. —0ˢ15 +2″4)
	c	1 4 9,84	— 2 43 33,2	B.Z. 136 1 2 17,05	(L. —0,47 —0,5)
	d	0 51 58,12	— 3 12 16,6	B.Z. 132 0 50 12,84	
	e	0 51 7,40	— 3 19 34,8	Rümker. Neue Folge.	
(56)	*a*	20 27 13,91	— 8 9 39,1	M_3	
	b	20 26 35,49	— 7 58 9,5	M_3	
	c	20 23 20,38	— 8 30 51,2	M_4	
	d	20 26 0,98	— 8 20 38,4	B.Z. 101 $20^h 24^m 16^s 70$	
	e	20 23 41,09	— 8 45 0,4	B.Z. 101 20 21 56,46	
	f	21 5 14,21	—11 12 44,3	Santini, dritter Catalog, 2378	
(71)	*d*	22 0 28,11	+ 0 14 37,1	Bond Zone 20 und 21, № 27	
	e	21 52 53,43	+ 0 15 37,9	20 21 17	
	f	21 50 21,04	+ 0 16 38,7	20 21 14	
	g	21 47 37,12	+ 0 15 23,7	20 21 11, Z. 61 u. 62, № 30	
	h	21 37 3,01	+ 0 8 54,5	13 14 210 18 19 5, Z. 16, № 185	
	i	21 33 43,42	+ 0 14 58,7	60 61 15	
	i	21 37 10,90	+ 0 19 6,9	60 61 18	

Bemerkungen.

Die mit M bezeichneten Vergleichsterne beruhen auf neueren Beobachtungen am Bonner Meridiankreise; der Thetisstern ist von Herrn Prof. *Argelander*, die andern von Herrn Dr. *Tiele* bestimmt.

Da nach der Bemerkung von Herrn Dr. *Luther* im Catalog zur Hora *o* der Berliner Charte B. Z. 132 von den übrigen Catalogen abweichen soll, so bestimmte ich für den Thetisstern *d* die Correction dieser Zone durch 12 *Bradley*sche Sterne; dieselben gaben mit guter Übereinstimmung

$$\Delta d = -0^s195 \qquad \Delta k = -0''21,$$

welche Grössen die Reduction auf *Wolfers* schon einschliessen und an den Ort des Sterns *d* angebracht sind.

Für *Santini* ist die Reduction angenommen: $\Delta\alpha = +0^s071$ $\Delta\delta = +0''73$ (conf. A. N. Bd. 55, pag. 378). Die zweite AR. von (56), 1861 Oct. 25, beruht nur auf einen einzigen, jedoch guten Durchgang der Sterne durch die Mitte des Ringes; sie wurde eigentlich nur beobachtet, um zu entscheiden, ob sich die Beobachtung wirklich auf den Planeten beziehe.

Die an *Bond* angebrachten Correctionen sind die folgenden (siehe pag. 81)

Zone	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
13 und 14	$+0^s049$	$+0''96$
16	+0,048	+0,91
18 und 19	+0,045	+0,81
20 und 21	+0,041	+0,52
60 und 61	+0,020	+0,27

Die grosse Sternfülle der Harvard-Zones einestheils, anderntheils die durch sie gebotene Möglichkeit, den Planeten meist mit Sternen von nahe gleicher Helligkeit zu vergleichen, und somit die kleinen Fehler, die von einer Verschiedenheit in der Auffassung der Autritte schwacher und heller Sterne herrühren, zu vermeiden, hat die Beobachtung der Niobe wesentlich gefördert. Leider hat der Planet den schmalen Streifen am Himmel, dessen Durchmusterung der erste Band der Annals of the Astr. Obs. of Harvard College enthält, nunmehr verlassen.

Mannheim 1861 Nov. 3.

E. Schönfeld.

Meridianbeobachtungen kleiner Planeten an der Wiener Sternwarte von Herrn Dr. *E. Weiss.*

Mitgetheilt von Herrn Professor, Director *von Littrow.*

I. An den dunklen Fäden.

(15) E u n o m i a (verglichen mit der Ephemeride Berl. Jahrb. 1862).

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	Par.	Rechn. — Beob. Δα	Δδ
1860 Aug.	30	$11^h\ 0^m49^s8$	$21^h37^m44^s27$	7	$-0^\circ50'\ 1''4$	$+4''9$	-4^s24	$-0''6$
	31	10 55 41,5	21 36 49,25	8	−0 50 45,9	4,9	+ 4,04	−1,2

II. An den lichten Linien.

(12) V i c t o r i a (vergl. mit der Ephemeride B. J. 1862).

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	Par.	Δα	Δδ
1860 März	31	12 20 51,6	12 58 58,65	7	−16 14 24,4	+5,6	+ 0,34	−2,3

(3) J u n o (vergl. mit der Ephemeride B. J. 1860).

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	Par.	Δα	Δδ
1860 Juni	25	12 27 46,0	18 44 59,25	7	−4 34 40,5	+3,3	−13,47	+17,0
	27	12 18 32,9	18 43 16,		4 36 32,7	3,3		13,1
Juli	5	11 39 40,0	18 36 11,78	7	4 50 7,9	3,3	13,59	18,4
	9	11 20 37,6	18 32 41,15	5	5 0 18,0	3,4	13,58	20,8
	16	10 47 2,8	18 26 47,09	7	5 22 52,4	3,4	13,64	11,8

(22) C a l l i o p e (vergl. mit der Ephemeride B. J. 1862).

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	Par.	Δα	Δδ
1860 Juni	9	11 19 8,5	16 33 10,62	7	−24 18 12,6	+3,7	− 4,06	+25,1
	12	11 8 30,5	16 30 25,30	4	24 22 11,0	3,7	4,23	18,7

(42) I s i s (vergl. mit der Ephemeride B. J. 1862).

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	Par.	Δα	Δδ
1860 Juni	25	12 45 62,2	19 3 8,33	7	−27 11 8,4	+8,6	+20,73	− 2,6
Juli	9	11 38 1,1	19 50 8,15	6	29 9 53,1	9,0	21,60	−14,8

(40) H a r m o n i a (vergl. mit der Ephemeride Astr. Nachr. 1267).

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	Par.	Δα	Δδ
1860 Juli	24	10 1 35,5	18 12 44,97	7	−24 58 38,0	+6,3	− 7,24	+ 5,2
	26	9 52 20,2	18 11 25,64	6	25 2 37,1	6,3	7,70	5,6

(10) H y g i e a.

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	log. Par. Δ
1860 März	12	11 49 19,2	11 12 26,64	7	−0 22 56,4	0,806
	13	11 44 49,7	11 11 36,43	4	0 22 27,5	0,806

(59) E l p i s.*)

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	log. Par. Δ
1860 Sept.	17	12 48 5,7	0 36 33,42	5	+0 24 53,8	0,801
	22	12 25 9,2	0 33 10,43	6	−0 21 6,4	0,807
	24	12 15 47,4	0 31 45,58	7	0 39 42,5	0,809
	25	12 11 9,5	0 31 2,97	7	0 48 58,9	0,809

(61) D a n a ë.

Datum		Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	log. Par. Δ
1860 Sept.	25	10 12 23,6	22 20 57,33	7	−3 31 52,9	0,827
Oct.	3	9 25 5,4	22 16 1,06	6	3 9 27,9	0,826

W i e n 1861 Nov. 4.

Ed. Weiss.

*) Da ich die Bearbeitung dieses Planeten übernommen und der Herr Entdecker keine Anstalten getroffen hat, ihn zu benennen, obwohl er schon vor mehr als einem Jahre aufgefunden wurde, habe ich Herrn Director *v. Littrow* ersucht, einen Namen für denselben auszusuchen. Er wählte „Elpis" zur Erinnerung an die politische Stimmung der Epoche, in welche die Entdeckung fiel, oder, wenn man will, als Anspielung darauf, dass der Planet eben seinen Namen so lange zu erwarten hatte. Der Annahme dieses Vorschlages dürfte um so weniger etwas im Wege stehen, als der Name dem klassischen Alterthume entlehnt ist, und wie ich glaube, wohl auch der Herr Entdecker keine Einwendungen dagegen erheben wird.

Schreiben des Herrn Dr. *Förster* an den Herausgeber.

Den *Encke*'schen Cometen, welchen wir am 4ten October bei ungewöhnlich durchsichtiger Luft mit völliger Sicherheit zu erkennen meinten, haben wir im Laufe des October nicht mit derselben Sicherheit wiederfinden können. Zwar wurden am 8ten, 26sten und 31sten October verwaschene Objecte von mir beobachtet, welche die am 4ten Oct. ermittelte Correction der Declination der Ephemeride von −2′ bestätigen, aber die Correction in Rectascension so schwankend liessen, dass ich zu keiner rechten Gewissheit weiter gelangen konnte, obschon die grössere Unsicherheit der Rectascension bei einem so schwachen Objecte natürlich und die Messung nach Positionswinkel und Distanz kaum thunlich ist. Endlich am 2ten Nov., nach einem starken Niederschlage, der im Laufe des October gänzlich gefehlt hatte, trat der Comet sehr deutlich hervor und am 4ten Nov. gelang eine noch bessere Beobachtung.

Berlin 1861 Nov. 6.

Wir fanden:

Nov. 4   11h20m36s   23h2m27s5   +12°25′9″

Der Vergleichstern war aus *Bessel*'s Zone 26:

scheinb. Ort   23h 1m29s24   +12°22′3″6

☄—*   +58,3   +3 5,6

Nach dieser Beobachtung ist die Correction der Ephemeride

Nov. 4 $\Delta\alpha$ −0s0 $\Delta\delta$ −2′3,

also in Decl. völlig entsprechend der am 4ten Oct. gefundenen (welche in dem Circular durch einen leicht aus den Zahlen zu verificirenden Schreib- oder Druckfehler als R—B. mit falschem Zeichen angesetzt ist), in Rectascension allerdings mehrere Secunden anders. Indessen ist doch die Realität unserer Wahrnehmung jetzt auch objectiv genügend bestätigt; vielleicht wird sie es auch noch genauer durch den weiteren Gang der Correction.

W. Förster.

Beobachtungen des Cometen II. 1861, von Herrn *Petit*, Director der Sternwarte in Toulouse.

Dates	T. m. d. Toul.	AR. ☄	Décl. ☄	Etoiles de comparaison. AR. app.	Etoiles de comparaison. Décl. app.	Nombres de comp.	Autorités
Juillet 1	14h58m 5s47	A+(6m49s07)	A−(1′ 15″8)	7h31m 9s46	+57° 6′ 36″0	1	A, anonyme.
1	14 58 5,47	7h 37 58,84	+57°5 21,7	7 35 15,86	+56 56 54,0	1	1422 Lal.
3	11 21 48,22	A+(6 27,15)	A−(10 57,5)	9 35 37,70	+66 20 45,8	2	A, anonyme, de 8m 9m grand.
3	11 39 23,33	9 42 57,45?	+66 11 5,9?	9 37 47,85?	+66 26 45,8?	2	2392 Radcl.? étoile doutex; l'instrument avait reçu un choc.; et le ciel s'est couvert avant qu'on ait pu prendre la collimation.
4	10 43 7,00	A−(2 32,84)	A−(17 14,2)	10 51 35?		2	A, anonyme et faible; le ciel se couvre avant qu'où ait pu prendre sa déclinaison.
5	11 4 8,35	11 45 46,43	+66 21 6,7	12 46 56,52	+65 59 43,8	2	22419 Lal.
5	11 9 51,28	11 45 57,96	+66 20 46,1	11 49 19,44	+66 1 7,9	3	22487 Lal.
7	9 36 23,82	12 54 54,96	+63 37 45,4	12 41 24,28	+63 32 28,3	3	4135 Rümk., 4300 assoc. Britan.
7	9 36 23.82	B+(9 52,46)	B−(6 44,7)			3	B, 2922 Radcl.
7	9 36 23,82	C+(5 18,50)	C−(5 24,7)	12 59 36,47	+63 43 10,2	3	C, anonyme; de 8m à 9m grand.
10	10 25 35,48	13 47 33,20	+59 21 37,4	13 45 43,35	+59 13 44,6	5	4497 Rümk., 3104 Radcl.
16	10 15 6,09	14 27 41,88	+53 58 59,0	14 22 44,03	+53 55 48,3	2	4721 Rümker.
16	10 15 6,09	14 27 41,62	+53 59 7,2	14 35 00,36	+54 2 27,1	2	4788 Rümker.
16	10 15 6,09	C−(3 39,78)	C+ (9 49,1)	14 31 31,17	+53 49 23,1	2	C, anonyme; pet. étoil de 9. gr.
22	9 54 36,36	A+(5 17,71)	A−(14 53,0)	14 39 4?	+51 12?	4	A, anon.; 8. grand. } les positions absolnes sont douteuses; mais les positions relatives tout exactes.
22	9 54 36,36	B+(2 41,10)	B−(1 43,4)	14 41 40,62?	+50 58 50,4?	4	B, anon.; 7. grand. }
24	10 0 40,59	14 48 28,78	+50 12 43,8	14 51 49,45	+50 11 53,9	4	4937 assoc. Britan.; 3293 Radcl.
27	9 15 50,41	14 53 18,90	+49 16 14,2	14 45 00,33	+49 17 40,0	3	4907 assoc. Britan.; 4837 Radcl.: cette dernièro étoile donnerait 49°16′18″2 au lieu de 49°16′14″2 pour la décl. do la comète.
27	9 15 50,41	14 53 18,87	+49 16 14,9	14 47 42,07	+49 14 37,2	3	4854 Rümker.
Août 8	9 11 31,09	A−(3 53,52)	A+(14 30,6)	15 12 43?	+16 19?	3	A. anon.; 8. grand. } positions absolues douteuses; positions relatives exactes.
8	9 11 31,09	B−(5 45,59)	B+(7 26,3)	15 14 34,07?	+46 26 4,2?	3	B, anon.; 8. grand. }
11	8 50 2,81	15 11 32,48	+46 4 37,1	15 13 34,47	+46 7 43,4	3	5030 Rümk.; 27992 Lal.; cette dernière étoile est en désaccord de 35″ avec le première, pour la décl.
11	8 60 2,81	B−(4 51,00	B−(5 19,4)			3	B, 28074 Lal.: donne avec Rümker 5030, une difference en décl. égale à 2′ 18″, sensiblement d'accord avec mon observation qui fournit 2′ 14″; tandis qu'avec 27992 Lal. on trouve la difference 2′53″4 trop forte de 35″4. Est ce un effet de mouvement propre, on tout simplement une erreur d'impression?

Herr *Petit* bemerkt in Bezug auf diese Beobachtungen:

„Elles ont été faites avec un réticule triangulaire que je trouve très commode et qui me fournit généralement de „bons resultats, même quand je suis condamné, comme je l'étais cette fois, à observer seul et dans des conditions „encore asssez défavorable d'installation."

Zweite Elemente und Ephemeride der Niobe, von Herrn *Auwers*.

Aus dem Mittel der Mannheimer und Pariser Beobachtungen vom 17ten Aug. und den beiden am Heliometer gemachten

	M. Zt. Königsb.	Scheinb. α (71)	Par.	Scheinb. δ (71)	Par.
Sept. 28	8h51m25s	21h38m14s39	+0s012	+0°10′53″0	+3″34
Nov. 3	8 35 46	21 36 41,54	+0,060	+0 29 36,1	+2,71

habe ich die folgenden neuen Elemente der Niobe berechnet:

1861 Nov. 0,5 mittl. Zt. Berl.

M = 108° 1′ 16″7
π = 221 58 42,1
Ω = 316 17 30,5
i = 23 17 57,5
(mittl. Äquin. 1861,0)

φ = 9 58 55,8
μ = 775″41536
$\log a$ = 0,4403148

Hieraus ist die folgende Ephemeride abgeleitet:

12h Berlin	Scheinb. α	Scheinb. δ	log Δ	log r
1861 Nov. 0	21h35m44s	+0°24′9	0,4018	0,4731
1	36 3	26,5		
2	36 24	28,1		
3	36 46	29,9		
4	37 9	31,7	0,4120	0,4740
5	37 33	33,6		
6	37 58	35,6		
7	38 24	37,7		
8	38 51	39,8	0,4221	0,4748
9	39 19	42,0		
10	39 49	44,2		
11	40 20	46,6		
12	40 52	49,2	0,4320	0,4756
13	41 25	51,8		
14	41 58	54,4		
15	42 33	57,1		
16	43 9	+0 59,9	0,4418	0,4765
17	43 45	+1 2,7		
18	44 23	5,7		
19	45 2	8,8		
20	45 41	12,0	0,4514	0,4773
21	46 21	15,2		
22	47 3	18,5		
23	47 45	21,9		
24	48 28	25,4	0,4608	0,4781
25	49 12	29,0		
1861 Nov. 26	21h49m57s	+1°32′6		
27	50 42	36,4		
28	51 28	40,2	0,4699	0,4789
29	52 15	44,1		
30	53 3	48,1		
Dec. 1	53 52	52,2		
2	54 41	+1 56,3	0,4788	0,4797
3	55 31	+2 0,6		
4	56 22	4,9		
5	57 13	9,3		
6	58 5	13,8	0,4875	0,4805
7	58 58	18,4		
8	21 59 52	23,1		
9	22 0 46	27,9		
10	1 41	32,7	0,4958	0,4813
11	2 36	37,6		
12	3 32	42,6		
13	4 29	47,7		
14	5 26	52,9	0,5039	0,4820
15	6 24	+2 58,1		
16	7 22	+3 3,4		
17	8 21	8,8		
18	9 20	14,3	0,5118	0,4828
19	10 20	19,8		
20	11 21	25,4		
21	12 22	31,1		
22	13 23	36,9	0,5193	0,4836
23	14 25	42,8		
24	15 28	48,7		
25	16 31	+3 54,8		
26	17 34	+4 0,9	0,5265	0,4843
27	18 38	7,1		
28	19 42	13,3		
29	20 46	19,6		
30	21 51	25,9	0,5335	0,4850
31	22 57	32,4		
31	24 3	38,9		
33	25 9	45,5		
34	22 26 16	+4 52,2	0,5401	0,4857

Königsberg 1861 Nov. 6.

A. Auwers.

Literarische Anzeigen.

Astronomical Observations made at the Observatory of Cambridge, by *J. Challis*. Vol. XIX., for the years 1852, 53, 54. Cambridge 1861.

Die vorliegenden Beobachtungsreihen der Cambridger Sternwarte begreifen, ausser den gewöhnlichen Fundamentalbeobachtungen und den Örtern der Planeten, vorzugsweise Sterne in der Ekliptik, deren Bestimmung im Jahre 1849 von Herrn Prof. *Challis* begonnen ist.*) Der gegenwärtige Band fügt den frühern Örtern eine grosse Zahl werthvoller Beobachtungen hinzu.

In der Einleitung zu den Beobachtungen finden sich interessante Untersuchungen über die Figur der Zapfen des Passage-Instruments und über die Abweichung der Zenithpunkte des Mauerkreises bei Vergleichung der Angaben des Nadir mit dem Mittel aus den directen und reflectirten Beobachtungen. Die Bestimmung der Correctionen, welche an die Beobachtungen anzubringen ist, um sie vom Einfluss der Unregelmässigkeiten in der Figur der Zapfen zu befreien, ist nach der Methode ausgeführt, welche Herr Prof. *Challis* in Vol. XIX. der Mem. of the Roy. Astr. Soc. mitgetheilt hat.

Sie besteht darin, zwei nahe in der Axe gelegene Punkte der Zapfen zu markiren und während der Drehung des Instruments die Bewegung dieser Marken mit zwei Microscopmicrometern zu messen, deren Axen mit der Umdrehungsaxe des Instruments in einer Geraden liegen. Im Laufe der Jahre 1852—54 und auch später sind zahlreiche Messungen auf diese Weise angestellt, aus denen sich erhebliche Correctionen ergeben. Die bei Lamp E. angewandten gehen von —0ˢ16 bis +0,43, die in der andern Lage von +0,28 bis —0,37 für die Grenzen, in welche die beobachteten Sterne fallen.

Annalen der k. k. Sternwarte in Wien, herausgegeben von *C. v. Littrow*. 3. Folge. 10. Band. Jahrgang 1860. Wien 1861.

Der gegenwärtige Band enthält die Beobachtungen von kleinen Planeten und Vergleichsternen am Meridiankreise aus dem Jahre 1859, Beobachtungen von Planeten und Cometen an den *Fraunhofer*'schen Refractoren von 6 Zoll und 4 Zoll aus dem Jahre 1860, endlich die Fortsetzung der Zonenbeobachtungen am Passage-Instrument und die meteorologischen Beobachtungen vom Jahre 1859.

Die Meridianbeobachtungen sind zum Theil an den lichten Linien ausgeführt, die gegenwärtig in einer Art hergestellt sind, die vor den Unregelmässigkeiten in den Beobachtungen, welche bei den frühern sich zeigten, schützen wird.

Bei dieser Gelegenheit ist die Bemerkung vielleicht nicht ohne Werth, dass die Herren *A.* und *G. Repsold* bei ihren Meridiankreisen und Äquatorialen seit etwa zwei Jahren eine Art der Beleuchtung eingeführt haben, welche gestattet, durch dieselbe Lichtquelle nach Belieben helles Feld und dunkle Fäden oder dunkles Feld und helle Fäden oder beides zugleich durch eine zweckmässige Vorrichtung herzustellen. Dabei werden sowohl die Horizontal- als Verticalfäden von zwei Seiten beleuchtet, wenn sie für den Beobachter erhellt scheinen sollen; das Feld zeigt sich dann völlig dunkel. Zugleich ist die Möglichkeit gegeben, das Licht auf das Zarteste zu modificiren, so dass man Objecte, denen überhaupt die optische Kraft des Fernrohrs gewachsen ist, an Fäden observiren kann, die so zart beleuchtet sind, dass ihr Licht keinen Effect auf die Helligkeit des Objectes äussern wird.

Bei dieser Art der Beleuchtung ist der Vortheil wesentlich, dass man es jederzeit mit denselben festen Fäden zu thun hat, und dass vermuthlich der Ort der dunklen und der hellen Fäden völlig coincidiren wird.

Diese Vorrichtung lässt sich bei jedem Meridiankreise anbringen, dessen Fadennetz auf die gewöhnliche Art beleuchtet wird, und ebenso bei jedem parallactischen Instrument, wo die Erleuchtung durch die Declinationsaxe erfolgt.

Meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte in Wien von 1775 bis 1855, herausgegeben von *C. von Littrow* und *C. Hornstein*. 2. Band. Wien 1861.

Die vorliegenden Beobachtungen enthalten die Fortsetzung des früher schon angezeigten ersten Bandes und umfassen die Zeit von 1797 bis 1809. Über ihre Einrichtung gilt dasselbe, was früher mitgetheilt ward. Am Schluss findet sich noch eine Ergänzung, betreffend Angaben über Stärke und Richtung des Windes aus den Jahren 1784 bis 1790 und 1793 bis 1797.

***Hornstein, C.*, Dr. Elemente und Oppositionsephemeride (1861) der Calliope. (Aus Bd. XLII. der Berichte der W. Academie.)**

Die folgenden Elemente beruhen auf Beobachtungen von 1852—1859 und osculiren für die Epoche

*) Vgl. die literarische Anzeige A. N. Bd. 48, pag. 31.

1853 Jan. 0,0^h mittl. Berl. Zt.

M = 18°50′ 50″5
π = 58 7 59,6 } mittl. Äquin. 1853,0.
Ω = 66 36 54,7
i = 13 44 51,9
$\log a$ = 0,4637510
e = 0,1036645
μ = 715″12193

Allé, M., Dr. Über die Bahn der Leda. (Aus Band XLIII. der Berichte der Wien. Academie.)

Herr *Allé* hat aus den Erscheinungen von 1856, 1858 und 1859 folgende verbesserte Elemente erhalten:

Epoche = 1856,00
M = 12° 6′ 43″31
π = 100 51 44,33
Ω = 296 27 34,93
i = 6 58 25,35
φ = 8 56 30,71
μ = 782″2500
$\log a$ = 0,437740.

Murmann, A. Über die Bahn der Europa. (Aus Band XLII. der Berichte der Wien. Academie.)

Die von Herrn *Murmann* aus den Beobachtungen von 1858 bis 1860 abgeleiteten Elemente finden sich bereits im Berl. Jahrb. für 1863.

Weiss, E., Dr. Über die Bahn der Ariadne. (Aus Band XLII. der Berichte der Wien. Academie.)

Die aus den Beobachtungen von 1857 bis 1860 abgeleiteten Elemente finden sich gleichfalls im Berl. Jahrbuch für 1863.

Anger, C. T. Populäre Vorträge über Astronomie, nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Dr. *G Zaddach.* Danzig 1862.

Die deutsche Literatur kann über Mangel an populären Schriften über Astronomie nicht klagen. Die Zahl derselben, von den unbedeutendsten und oberflächlichsten bis zu der höchst vollendeten, welche der Verfasser des Kosmos unserer Wissenschaft gewidmet hat, ist beinahe übergross. Hätte es nur gegolten, ihre Zahl zu vermehren durch ein neues „Compendium," so würde der Herausgeber der „Vorträge" sich schwerlich entschlossen haben, das ihm von der Gattin des Verewigten übergebene Manuscript drucken zu lassen.

Das vorliegende Buch trägt aber in der That einen Character, der es über die meisten „populären" Schriften weit hinaushebt. Die „Vorträge" sind eine Folge des Erscheinens des 3ten Bandes vom Kosmos und von *Anger* in den Jahren 1856—1857 gehalten. Sie sind weit entfernt von einer systematischen Darstellung des Inhaltes der Wissenschaft; im Gegentheile hängen die einzelnen Vorlesungen nur lose zusammen. Allein es ist eine Art der Darstellung gewählt worden, welche den Leser fesseln muss, indem es dem Vortragenden vorzugsweise darauf ankommt, die Entwicklung der Methoden zu kennzeichnen, durch welche die Wissenschaft gross geworden ist. Die Darstellung ist in historischer Form, die Fortschritte der Wissenschaft anknüpfend an das Leben und Wirken der Männer, die sie schufen. So führt uns die zweite Vorlesung durch das Fernrohr zu dem Leben und den Arbeiten von *William Herschel* und damit zu der Fülle der Entdeckungen am Sternenhimmel. Die vierte, fünfte und sechste Vorlesung redet von der Sonne und den Planeten, indem sie in lebensvoller Schilderung die Thaten und Begegnisse von *Copernicus*, *Kepler*, *Tycho*, *Galilei* u. A. darlegt. Die Darstellung der neuern Astronomie ist verflochten mit den Biographien von *Bessel* und *Gauss*.

Diese Art der Darstellung scheint in unserer wissenschaftlichen Literatur neu zu sein: an fesselnder Anziehungskraft steht sie keiner nach. Im übrigen weht durch die „Vorträge" der Hauch eines geistreichen Mannes, aber was mehr sagt, eines Mannes, dem im edelsten Sinne die Wissenschaft ein Mittel war, um auch Herz und Gemüth zu erquicken.

Möge das Buch, dem der Herausgeber noch eine anziehende Biographie *Anger*'s beigefügt hat, sich und der Wissenschaft Freunde erwerben!

Philosophical Transactions Vol. 150, Part I. und II.

Der Band enthält folgende mathematische Abhandlungen:

I. On the analytical theory of the attraction of solids, bounded by surfaces of a hypothetical class including the ellipsoid by *W. F. Donkin.*

VI. On the equation of Differences for an equation of any order and in particular for the equations of the order two, three, four and five. By *Arthur Cayley.*

VIII. On the mathematical theory of sound. By the Rev. *S. Earnshaw.*

IX. On the lines of the Solar Spectrum. By Sir *David Brewster.*

XIII. On a new Method of approximation applicable to elliptic and ultra-elliptic functions. By *Charles W. Merrifield.*

XIV. On Quarternary Cubics. By the Rev. *George Salmon.*

XVIII. On the formulae investigated by Dr. *Brinkley* for the general term in the development of *Lagrange*'s expression for the summation of series and for successive integrations. By Sir *J. F. W. Herschel.*

Beobachtung des Mercur-Durchganges am 11. Novbr. 1861 auf der Altonaer Sternwarte.

Während des Vorüberganges des Mercurs vor der Sonne verglich ich, am *Repsold*'schen Äquatoriale, beide Gestirne sowohl in Rectascension als in Declination mit einander. Aus diesen Vergleichungen folgt:

1861 Nov. 11 $21^h 6^m 0^s$ mittl. Zt. Altona, Schb. AR. ☿ = Schb. AR. ☉ — 6^s52 aus 4 Vergl.
21 6 0 Schb. Decl. ☿ = Schb. Decl. ☉ $+12' 37''9$ 4 :

Bei dieser Reduction der Beobachtungen ist auf Refraction, Correction des Instruments und Eigenbewegungen von Sonne und Mercur Rücksicht genommen, die Parallaxen sind jedoch nicht angebracht. Berücksichtigt man auch letztere (unter Annahme der *Encke*'schen Sonnenparallaxe), so ist vom Mittelpunct der der Erde aus gerechnet:

Nov. 11 $21^h 6^m 0^s$ mittl. Zt. Altona, Schb. AR. ☿ = Schb. AR. ☉ — 6^s62
21 6 0 Schb. Decl. ☿ = Schb. Decl. ☉ $+12' 41''5$

Den Austritt beobachtete ich am 6füss. Fernrohr des Äquatorials wie folgt:

Austritt, innere Berührung Nov. 11 $21^h 58^m 53^s34$ mittl. Zt. Altona
äussere Berührung 22 1 6,97

Herr Dr. *Pape* beobachtete an einem 4füss. *Fraunhofer*'schen Fernrohre mit 96f. Vergr:

innere Berührung $21^h 59^m$ 0^s85 mittl. Zt. Altona, ziemlich,
äussere Berührung 22 1 10,05 sehr unsicher.

Für Herrn Dr. *Pape*'s Standpunkt ging die Richtungslinie zur Sonne sehr nahe an einem rauchenden Schornstein vorbei, so dass die Bilder von Sonne und Planet ausserordentlich schlecht waren. ***P.***

Anzeigen.

Von dem Briefwechsel zwischen *Gauss* und *Schumacher*, herausgegeben von *C. A. F. Peters* ist vor einigen Wochen der dritte Band erschienen.

Verbesserungen in den Tab. Red., mitgetheilt von Herrn Prof. Dr. *Wolfers*.

Pag.	Zeile	statt	lies
I,	1	Regiomontae	Regiomontanae.
: IX.	: 10	: $\frac{1}{2}(M'+N'f)$	: $(M'+N'f)$.
: LVII.	: 15	: $g \sin G$	: $g \cos G$.
: :	: 16	: $g \cos G$	: $g \sin G$.
: LIX.	: 10	: $g \cos(G+\alpha) \cos\delta$	: $g \cos(G+\alpha)$.
: 110	1863 Jan. 0	statt 18	: 19.
: 178	Zeile 17	: 188 9,0	: 187 59,0.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1336.

Results of Meridian-Observations of the Minor Planets made at the Cambridge Observatory in the years 1855, 1856, 1857 and 1858. Communicated by Prof. *J. Challis*.

Hebe (6).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1855 Aug. 17	$12^{h}26^{m}48^{s}9$	$22^{h}10^{m}26^{s}43$	4	$-3^{s}73$	$105^{\circ}47'50''4$	$-1''3$
28	11 35 39,2	22 2 30,42	4	—4,36	108 37 34,8	+0,2
29	11 31 0,3	22 1 47,33	7	—4,53	108 52 22,4	—3,7
30	11 26 21,5	22 1 4,26	2	—4,32		
31	11 21 43,2	22 0 21,74	7	—4,20	109 21 20,0	—4,8
Sept. 3	11 7 52,1	21 58 18,09	7	—4,18		
7	10 49 35,5	21 55 44,67	4	—4,13		
8	10 45 4,0	21 55 8,95	7	—4,18	111 8 17,8	—2,7
10	10 36 4,6	21 54 1,19	8	—4,27	111 32 22,7	—1,0
26	9 27 59,6	21 48 49,86	5	—3,76	113 58 34,4	—1,0

Iris (7).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1855 Dec. 12	12 32 4,0				67 31 24,4	+6,7
13	12 27 3,5	5 55 54,54	7	—1,74	67 36 3,6	+3,8
18	12 1 57,8	5 50 27,58	7	—1,72	67 59 19,4	+4,8
19	11 56 56,9	5 49 22,41	5	—1,71	68 2 56,8	+5,3
20	11 51 56,5	5 48 17,69	5	—1,78	68 8 36,3	+2,6

Flora (8).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1855 March 2	11 35 34,1	10 16 41,73	4	+9,75	71 42 44,9	+39,1
3	11 30 40,1	10 15 48,48	2	+9,30	71 36 24,5	+34,4
6	11 16 2,6				71 18 13,4	+41,1
8	11 6 21,4	10 11 3,61	2	+9,28	71 7 11,6	+41,8

Hygeia (10).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1855 May 14	11 32 37,4	15 1 33,03	4	—0,18	112 17 58,7	—1,1

Parthenope (11).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1855 Nov. 16	11 29 52,0	3 12 6,66	3	—2,38	79 49 50,3	+8,0

The observations of Hebe, Iris and Flora are compared with the Ephemerides in the Berliner Jahrbuch for 1857, and those of Hygeia and Parthenope with the respective Ephemerides in the Astr. Nachr. vol. 39, col. 347 and vol. 41, col. 285.

Flora (8).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1856 June 2	13 10 30,9	17 57 36,77	3	+0,13		
10	12 30 48,5				108 56 54,0	+0,6
16	12 0 32,8	17 42 39,04	4	—0,03	109 7 38,9	+3,3
25	11 15 2,2				109 25 39,9	+2,8
26	11 10 0,3	17 31 23,73	2	—0,13	109 27 49,3	+3,2
28	10 59 58,6	17 29 13,55	4	0,00	109 32 8,2	—0,9
July 2	10 40 5,5	17 25 3,37	4	+0,34	109 40 58,8	+0,7

Metis (9).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1856 June 25	13h 7m 51s,5	19h 25m 37,75	1	—0s,87	117° 14′ 3″,2	—0″,8
28	12 53 8,5				117 26 39,4	+ 3,3
July 2	12 33 15,3	19 18 31,75	3	+0,03	117 42 43,3	+13,0
9	11 58 13,5				118 8 34,9	+ 7,4

Hygeia (10).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1856 Aug. 2	12 57 59,7	21 45 33,57	4	—1,06	100 18 53,3	+4,7
4	12 48 39,0				100 24 16,4	+2,1
6	12 39 18,2	21 42 35,21	2	—1,59	100 29 46,6	+4,3
7	12 34 36,7	21 41 49,55	2	—1,56	100 32 37,6	+3,7
9	12 25 12,7	21 40 17,04	4	—1,06		
12	12 11 5,8	21 37 57,49	6	—0,73	100 47 19,5	+3,7
13	12 6 23,2	21 37 10,72	2	—0,53	100 50 23,3	+1,0
14	12 1 40,9	21 36 24,16	6	—0,51	100 53 24,1	+2,3
25	11 10 8,6	21 28 5,50	2	—0,85		
29	10 41 38,3	21 25 16,76	8	—0,26	101 38 43,9	+2,8

Thetis (17).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1856 March 26	13 15 25,0				90 4 36,5	+52,2
27	13 10 46,6				89 57 34,7	+58,4
28	13 6 6,3	13 32 58,72	1	+11,09	89 50 8,6	+60,8
31	12 52 1,7	13 30 41,54	4	+10,82	89 29 21,7	+61,6
April 4	12 33 3,8	13 27 26,74	4	+10,71	89 1 42,3	+54,7
7	12 18 44,2	13 24 54,40	2	+10,71	88 41 29,6	+55,2
9	12 9 9,2	13 23 10,95	2	+10,76		
12	11 54 45,4	13 20 34,49	4	+10,93	88 9 39,7	+60,8

Melpomene (18).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1856 Oct. 27	12 6 20,6	2 32 49,63	4	+4,57	95 58 10,6	—19,1
28	12 1 37,3	2 32 2,12	5	+4,92	96 5 17,0	—16,2
30	11 52 12,8	2 30 29,19	2	+3,21		
Nov. 5	11 23 57,5	2 25 48,63	7	+4,70		
8	11 9 58,3	2 23 36,81	7	+4,67	96 57 55,6	—14,0
11	10 56 7,4	2 21 33,25	2	+4,84		
14	10 42 27,4	2 19 40,65	3	+4,56	97 5 28,9	—16,2
24	9 58 28,8	2 15 0,45	7	+4,26		

Probably there was an error of 1s in the Transit observation of Oct. 30.

Massalia (20).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1856 Oct. 21	12 46 17,8	2 49 14,14	2	+9,07	73 57 27,9	—28,8
27	12 17 19,9	2 43 50,73	5	+9,30	74 24 23,2	—28,5
28	12 12 27,2	2 42 53,83	4	+9,43	74 29 11,5	—30,7
Nov. 5	11 33 13,1	2 35 5,71	7	+9,59		
8	11 18 30,4	2 32 10,24	7	+9,38	75 24 2,2	—26,5
14	10 49 18,1	2 26 32,55	5	+9,15		

Urania (30).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1856 Jan. 30	11 56 33,5	8 34 34,36	7	—40,18		
31	11 51 33,0	8 33 29,62	2	—40,15		

Euphrosyne (31).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1856 March 27	9 50 11,4				35 52 38,1	—1,6
April 1	9 28 5,2	10 10 8,04	4	—0,87		
4	9 15 13,4	10 9 3,84	2	—0,98		
10	8 50 22,1	10 7 47,79	3	—0,82		
12	8 42 20,0	10 7 37,44	1	—0,77	40 21 26,4	—3,0

Laetitia (39).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1856 March 31	10h 8m15s7				78°59′43″0	+ 6″9
April 1	10 3 49,9	10h45m58s67	4	+0s63	78 54 33,3	+10,9
4	9 50 39,1	10 44 35,35	4	+0,82	78 40 19,0	+ 2,4
5	9 46 18,2	10 44 10,28	4	+0,48		
7	9 37 39,3	10 43 23,03	4	+0,47		
9	9 29 5,2	10 42 40,62	4	+0,49		
12	9 16 23,0	10 41 46,08	1	+0,76		
21	8 39 25,9	10 40 11,84	2	+0,76	77 45 40,3	+ 6,6

The observations made in 1856 are all compared with Ephemerides in the Berl. Jahrbuch for 1858, with the following exceptions. The observation of Melpomene are compared with the Ephemeris in the Astronomical Journal vol. IV., pag. 189; those of Euphrosyne with the Ephemeris in the Astr. Nachr. vol. 42, col. 252; and those of Laetitia with places computed from the Elements in the Berl. Jahrbuch for 1860, pag. 408.

Hebe (6).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 Febr. 3	13 0 37,3	9 57 34,50	2	+1,30	75 51 2,6	+5,1
11	12 21 52,6	9 50 15,85	4	+1,37	74 28 36,4	+7,3
20	11 38 12,4				72 59 43,8	+8,1

Iris (7).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 April 20	11 34 37,4	13 30 58,62	4	—0,04	106 31 50,5	—7,1
23	11 20 6,6	13 28 15,10	4	—0,73		
28	10 56 4,6	13 23 51,96	2	—0,48		
May 1	10 41 48,3	13 21 22,96	2	—0,37		
4	10 27 40,1	13 19 2,09	2	—0,34		

Metis (9).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 Nov. 17	13 16 4,6	5 4 35,81	6	—0,98	67 22 50,2	+0,8
27	12 26 55,6	4 54 44,37	6	—0,89		
30	12 11 51,2				66 52 54,5	+4,0
Dec. 2	12 1 45,7	4 49 13,08	7	—0,81	66 48 55,6	+2,9
4	11 51 39,2	4 46 58,10	7	—0,95	66 45 7,3	+1,8
7	11 36 29,3	4 43 35,38	7	—0,97	66 39 41,2	+3,6
10	11 21 21,4	4 40 14,59	1	—0,42	66 34 37,7	+5,3
11	11 16 20,5	4 39 9,51	7	—1,01	66 33 4,9	+2,1
16	10 51 26,0	4 33 53,76	4	—0,57	66 25 33,5	+2,9
19	10 36 44,2	4 30 59,09	7	—0,98	66 21 21,0	+2,6
23	10 17 29,0	4 27 26,97	2	—0,70	66 15 55,0	+2,4

Parthenope (11).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 Febr. 20	12 28 40,5	10 32 33,91	3	—0,19	77 0 11,6	+9,1
23	12 14 8,8	10 29 49,46	4	—0,51	76 39 26,9	+9,0
24	12 9 17,8	10 28 54,25	4	—0,48		
26	11 59 35,7				76 19 12,9	+2,2

Victoria (12).

	Greenw. M.T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 July 23	13 39 17,9	21 46 36,00	7	—1,36		
25	13 30 23,4	21 45 33,16	3	—1,56	85 17 4,6	+6,9
31	13 3 6,8	21 41 51,44	7	—0,88	86 5 24,5	+6,3
Aug. 3	12 49 13,4	21 39 45,44	7	—0,97	86 4 22,2	+6,6
14	11 57 29,1	21 31 14,69	7	—0,56		
17	11 43 20,1	21 28 53,07	7	—0,49	85 40 36,4	+3,5
22	11 19 55,1	21 25 6,89	5	—0,28	86 7 57,1	+3,8
24	11 10 38,9				86 20 32,9	+4,5

Victoria ⑫.

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 Aug. 25	$11^h\ 6^m\ 2^s3$	$21^h23^m\ 1^s55$	7	-0^s38	86°27′ 8″9	+5″2
26	11 1 27,0	21 22 22,12	5	—0,53	86 33 57,0	+ 5,3
27	10 56 52,7	21 21 43,60	6	—0,35	86 40 56,1	+ 4,9
28	10 52 19,0	21 21 6,65	4	—0,45	86 48 3,7	+ 5,7
Sept. 5	10 16 51,0				87 49 31,0	+10,9
12	9 47 20,8	21 15 5,12	3	—1,14	88 46 32,9	+ 9,8
16	9 31 12,3				89 18 49,0	+14,1
17	9 27 15,2	21 14 38,95	2	—1,63	89 26 43,0	+17,4
18	9 23 19,9	21 14 39,62	5	—1,46	89 34 37,7	+15,7
23	9 4 15,8	21 15 15,20	5	—1,79	90 12 35,8	+21,6
24	9 0 33,3	21 15 28,61	7	—1,95	90 19 53,2	+21,5
28	8 46 3,3	21 16 42,41	2	—2,48	90 47 39,6	+25,8
29	8 42 30,5				90 54 17,0	+24,9
Oct. 1	8 35 32,5	21 17 58,52	4	—2,90	91 7 0,0	+27,8

Irene ⑭.

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.
1857 Oct. 30	12 53 9,5	3 30 38,92	3	—0,52
Nov. 11	11 54 40,9	8 19 19,39	2	—0,20

Thetis ⑰.

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 Sept. 23	12 2 18,9	0 13 47,47	2	—3,06	96 52 1,8	+11,1
28	11 38 19,2				97 24 52,9	+14,8
29	11 33 32,1	0 8 35,34	1	—2,88	97 31 7,3	+12,2
30	11 28 45,3	0 7 44,30	2	—2,73	97 37 6,4	+16,1
Oct. 1	11 23 58,7	0 6 53,42	3	—2,66	97 42 56,5?	+20,9

The observation of N.P.D. on Oct. 1 was very uncertain.

Calliope ㉒.

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 Nov. 17	13 48 31,2	5 37 7,79	2	—12,20		
Dec. 7	12 11 24,1	5 18 35,86	6	—12,55	62 3 39,3	+53,6
11	11 51 23,3	5 14 18,03	4	—12,57	61 46 18,0	+56,1

Proserpine ㉖.

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.
1857 March 16	11 48 52,5	11 27 16,66	4	+2,73

Bellona ㉘.

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1857 Dec. 19	11 43 45,4	5 38 11,32	4	+0,17		
23	11 24 20,6	5 34 29,59	4	+0,04	79 53 36,1	+1,63
1858 Jan. 1	10 41 12,5	5 26 43,48	2	—0,18		

The observations of 1857 all compared with Ephemerides in the Berl. Jahrb. for 1859, excepting as follows. For Metis the Ephemeris in the Astr. Nachr. vol. 44, col. 153 is used; the computed places for Calliope were obtained from the Elements in the Naut. Alm. for 1860, p. 577, and those of Bellona from the Elements in the Berl. Jahrb. for 1861, p. 506. For Victoria, the Ephemeris in the Astr. Nachr. vol. 45, col. 326 was used as far as it applied, and for the remaining observations places were first computed from the Elements in the Naut. Alm. for 1860, p. 576, and were then corrected for deviations from the Ephemeris. The deviations were calculated for Aug. 1,5 and Sept. 2,5, the epochs of the beginning and end of the Ephemeris, and for previous and subsequent epochs were supposed to vary proportionally to the time. It is to be remarked that the comparisons made in this instance, as well as in all the others, were intended only to identify the object observed as the planet, and to give the means of judging of the values of individual observations,

Hebe (6).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1858 April 27	13h 12m 30s 1	15h 35m 46s 33	4	—0s 30	86° 9′ 29″0	+3″3
30	12 58 14,9	15 33 18,46	7	—0,17	85 51 53,7	+2,9
May 4	12 39 5,0				85 30 29,4	+4,1
6	12 29 26,8	15 28 4,97	7	—0,33	85 20 51,9	—0,8
7	12 24 37,2	15 27 11,11	7	—0,53		
10	12 10 5,3	15 24 26,48	5	+0,03	85 3 40,6	—1,7
12	12 0 23,6	15 22 36,27	5	—0,22	84 56 12,4	+1,3
19	11 26 27,7	15 16 10,73	7	—0,34	84 36 54,8	+1,7

Iris (7).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1858 July 14	12 20 8,6	19 50 47,68	5	—12,76	105 30 35,7	—10,9
17	12 5 11,0	19 47 37,32	6	—13,08	105 31 46,6	— 5,7
19	11 55 11,3	19 45 29,10	7	—13,15	105 32 48,5	— 3,3
28	11 10 17,4				105 39 24,3	— 3,0
29	11 5 20,7				105 40 15,5	— 1,6
Aug. 3	10 40 46,8	19 30 0,75	1	—11,59		

Flora (8).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1857 Dec. 31	13 3 4,8	7 45 2,45	4	+0,70		
1858 Jan. 4	12 42 57,7	7 40 38,29	7	+0,45		
21	11 16 53,7	7 21 21,69	7	+0,35	67 0 23,2	+0,2
23	11 6 58,9	7 19 18,40	5	+0,48	66 49 21,1	+0,1
26	10 52 17,8	7 16 24,53	7	+0,22	66 33 36,7	+2,6
27	10 47 27,4	7 15 29,83	7	+0,04	66 28 36,7	+2,7
28	10 42 38,3	7 14 36,53	7	+0,19	66 23 43,9	+2,8
Febr. 1	10 23 40,4	7 11 21,79	5	+0,28		
4	10 9 47,6	7 9 16,34	7	+0,26	65 53 4,2	+2,3
6	10 0 42,8	7 8 3,15	4	+0,24		
9	9 47 22,0	7 6 29,84	4	+0,07	65 34 51,9	+1,2
16	9 17 31,1	7 4 9,96	7	+1,01		
18	9 9 21,6	7 3 52,22	4	+0,54		
19	9 5 19,5				65 7 13,8	+4,1
20	9 1 19,7	7 3 42,10	6	+0,19	65 5 8,6	+0,5
22	8 53 27,4	7 3 41,55	11	—0,01	65 1 4,4	+5,8
24	8 45 43,8	7 3 49,85	5	— 0,15		
25	8 41 55,0	7 3 56,97	7	0,00	64 56 2,7	—4,3
26	8 38 8,7	7 4 6,60	7	—0,05	64 54 26,4	+0,2
27	8 34 24,4	7 4 18,22	5	+0,09	64 52 57,7	+2,7
March 6	8 9 11,8	7 6 37,37	8	— 0,35		
8	8 2 17,1	7 7 34,64	9	—0,28	64 44 19,9	+1,3

Probably there was an error of 1s in the observation of Febr. 16.

Metis (9).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1858 Jan. 28	7 49 42,5	4 21 12,31	3	—0,70	65 11 44,9	+2,4
Febr. 1	7 36 13,6	4 23 27,41	5	—0,52	65 1 48,2?	—5,5
6	7 20 6,3	4 27 0,25	3	—0,76		
9	7 10 47,4	4 29 29,52	7	—0,47	64 40 14,5	+2,2
18	6 44 23,0	4 38 29,73	9	—0,61	64 15 0,7	+3,0
20	6 38 48,0	4 40 46,98	4	—1,29		

The observation of N.P.D. on Febr. 1 was very uncertain.

Egeria (13).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1858 Oct. 5	11 33 21,9	0 31 7,47	2	+0,34		
11	11 3 41,1	0 25 1,07	2	+0,39		

Eunomia (15).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C. − O.	N. P. D.	C. − O.
1858 Febr. 9	13h 5m29s3	10h25m 9s68	5	+2s72	92° 1' 18"1	+36,4
16	12 31 27,4	10 18 38,04	5	+3,04	91 50 28,6	+30,8
18	12 21 41,2	10 16 43,37	7	+3,34	91 46 10,8	+28,9
19	12 16 48,1	10 15 46,08	7	+3,28	91 43 49,5	+29,4
20	12 11 55,2	10 14 48,89	7	+3,15	91 41 25,6	+25,3
22	12 2 9,4	10 12 54,56	7	+3,01	91 36 10,9	+24,1
24	11 52 24,1	10 11 0,78	7	+2,42	91 30 26,2	+26,8
25	11 47 31,8	10 10 4,26	6	+3,10	91 27 26,0	+30,5
26	11 42 39,9	10 9 8,14	6	+3,09	91 24 25,4	+23,5
March 6	11 4 3,7	10 1 57,96	5	+3,01		
8	10 54 31,7	10 0 17,60	9	+2,91	90 50 10,4	+24,3
9	10 49 46,8				90 46 21,1	+32,2
10	10 45 2,7	9 58 40,14	7	+3,49	90 42 39,1	+31,2
11	10 40 20,6				90 38 59,0	+27,1

Melpomene (18).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C. − O.	N. P. D.	C. − O.
1858 March 9	13 7 35,0	12 17 39,27	9	+0,50	84 2 30,3	+0,0
10	13 2 49,5	12 16 49,50	2	+0,28	83 53 17,7	−0,4
22	12 5 5,7	12 6 14,85	4	+0,53		
23	12 0 16,2	12 5 21,10	2	+0,39	81 56 50,6	−1,6

Fortuna (19).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C. − O.	N. P. D.	C. − O.
1858 Febr. 18	13 11 4,2	11 6 14,50	7	+0,57		
19	13 6 16,8	11 5 22,85	6	+0,71	86 11 50,0	+3,7
24	12 42 11,6	11 0 56,45	7	+0,72	85 43 3,9	+2,1
March 8	11 44 1,7	10 49 55,69	2	+0,35	84 30 16,3	−1,3
9	11 39 11,7	10 49 1,40	6	+0,61		
11	11 29 33,8	10 47 15,10	2	+0,32		

Massalia (20).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C. − O.	N. P. D.	C. − O.
1858 April 10	12 49 42,6	14 5 53,60	5	−0,42	102 43 41,1	−3,4
13	12 35 9,9	14 3 8,18	4	−0,69	102 28 5,8	−4,4
17	12 15 39,8	13 59 21,10	2	+0,04	102 6 37,8	−5,8
19	12 5 54,7	13 57 27,50	7	−0,51	101 55 43,5	−6,8
22	11 51 16,5	13 54 36,64	7	−0,47	101 39 16,2	−6,4
26	11 31 49,7	13 50 52,81	4	−0,71		
28	11 22 8,8	13 49 3,46	2	−0,58	101 6 46,9	−5,2
May 6	10 43 55,3	13 42 16,13	9	−0,52	100 26 24,0	−6,7

Thalia (23).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C. − O.	N. P. D.	C. − O.
1858 April 9	12 17 35,9	13 29 45,15	6	+0,27	85 3 27,3	+0,6
10	12 12 41,2	13 28 46,12	10	+0,22	85 1 48,5	+1,5
13	11 57 57,7	13 25 49,85	9	−0,07	84 57 54,9	+1,4
17	11 38 23,5	13 21 58,69	6	+0,20	84 55 12,4	+2,5
19	11 28 39,8	13 20 6,51	10	+0,23	84 55 2,5	−0,5
22	11 14 10,2	13 17 24,18	6	+0,02	84 56 9,3	+0,2
23	12 9 21,6	13 16 31,32	9	+0,42	84 56 54,6	+0,8

Proserpine (26).

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C. − O.	N. P. D.	C. − O.
1858 July 14	13 3 42,4	20 34 28,65	2	+1,14		

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	O.—O.
Euterpe (27).						
1858 Febr. 9	12h 19m 35s2	9h 39m 8s05	7	+9s30	73°34′ 3″9	+42″3
16	11 45 10,2	9 32 13,29	7	+9,57	72 56 10,1	+42,8
18	11 35 25,2	9 30 19,74	7	+9,56	72 46 15,8	+43,4
19	11 30 33,9	9 29 24,28	7	+9,53		
22	11 16 6,8	9 26 44,44	5	+9,11		
24	11 6 34,4	9 25 3,60	4	+9,13	72 19 52,4	+41,8
25	11 1 50,4	9 24 15,35	11	+9,01	72 16 1,2	+40,3
26	10 57 7,7	9 23 28,42	7	+9,01	72 12 22,8	+35,6
Amphitrite (29).						
1858 March 10	13 22 1,9	12 36 5,06	5	+10,54	95 4 26,6	+67,1
22	12 24 15,2	12 25 27,52	7	+10,11	94 26 52,9	+75,7
23	12 19 23,5	12 24 31,55	2	+ 9,93	94 23 9,7?	+87,1
April 1	11 35 36,8	12 16 6,70	4	+ 9,80		
9	10 57 7,4	12 9 3,38	6	+ 9,69	93 22 7,0	+74,3

It is doubtful whether the object taken with the Circle on March 23 was the Planet, the recorded N. P. D., which was 1° greater, having been altered conjecturally.

	Greenw. M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	O.—O.
Urania (30).						
1858 Sept 22	13 0 55,5	1 7 40,18	5	—11,77	79 2 42,3	+67,4
27	12 37 18,0	1 3 41,57	2	—12,07	79 20 1,4	+73,5
30	12 22 54,9	1 1 5,83	4	—11,38		
Oct. 5	11 58 45,8	0 56 35,54	7	—12,12	79 55 25,3	+75,9
8	11 44 11,5	0 53 48,49	7	—11,24		
11	11 29 38,5	0 51 2,73	7	—11,13	80 26 5,4	+78,0
16	11 5 32,3	0 46 35,34	6	—11,87	80 52 48,8	+75,3
Laetitia (39).						
1858 Sept. 27	11 32 3,3				97 29 42,6	+111,9
30	11 18 12,0	23 56 12,24	5	—34,16	97 55 36,4	+107,7
Europa (52).						
1858 Febr. 19	12 37 41,9	10 36 43,29	11	—0,01	76 15 4,1	+ 3,9
20	12 33 1,9	10 35 59,02	9	—0,24	76 8 12,1	+ 4,1
22	12 23 40,5	10 34 29,21	11	—0,04	75 54 27,9?	+11,9

The observations of Hebe, Flora, Egeria, Massalia, Euterpe, Amphitrite, Urania and Laetitia are compared with the Ephemerides in the Berliner Jahrbuch for 1860. For those of Flora which were not embraced by the Ephemeris, places were calculated from Dr. *Brünnow*'s Tables of that Planet. The observations of Iris, Melpomene and Thalia are compared with the Ephemerides in pages 82, 43 and 84 respectively of vol. V. of the Astronomical Journal. For Eunomia the comparison is made with the Ephemeris in the Astr. Nachr. vol. 47, col. 103, for Fortuna with that in vol. 46, col. 250, and for Proserpine with that in vol. 48, col. 174. For Metis, places were computed from the Elements in the Astr. Nachr. vol. 44, col. 154, and for Europa, places were computed from the Elements in the Berl. Jahrbuch for 1863, p. 427.

The foregoing communication, which is a continuation of similar preceding ones, contains with few exceptions all the meridian observations of Minor Planets taken at the Cambridge Observatory in the four years ending with 1858. Tho deficiencies and irregularities in these series are attributable to the same causes as those which were alluded to in ony communication to № 1263 fo the Astr. Nachr. (col. 239). At the end of 1858 meridian observations of the Minor Planets were discontinued, and the Transit and Mural Circle have since been chiefly employed in the determination of the places of stars used for comparison in Equatorial observations of Planets and Comets.

I beg to take this opportunity for stating that Professor *Adams* recently succeeded me in the direction of the Cambridge Observatory. and that I have now no other resposibility connected with it than that of completing the publication of the Meridian and Equatorial observations which have been taken during my superintendence.

Cambridge 1861 Nov. 5. *J. Challis.*

Schreiben des Herrn *Petit*, Directors der Sternwarte in Toulouse, an den Herausgeber.

Je viens d'être peniblement desappointé. Le ciel qui, tout hier, fut assez beau, est resté constamment couvert pendant le passage de Mercure. J'ai pu cependant, à travers d'épais nuages, entrevoir un instant la planète; et, tant bien que mal, sous l'influence d'un vent des plus violents qui, par moments, faisait osciller ma lunette, je me suis hâté de prendre, avec un micrométre filsire et un grossissement linéaire de 80 fois seulement, la position suivante. Dans le cas où l'état du ciel n'aurait pas permis de faire mieux silleurs, elle pourrait fournir peut-être quelques indications.

Toulouse 1861 Nov. 12.

	Passage du 1er bord du Soleil aux fils horaires du micrométre	Passage de Mercure aux mêmes fils
1er fil	$12^h 41^m 37^s 0$	
2me fil	12 42 1,5	$12^h 42^m 48^s 2$

à $12^h 43^m$ distance du centre de Mercure au bord boreal du Soleil (austral dans la lunette) $= 2' 13''5$

état de la pendule sur le temps sidéral

à $10^h 43^m 46^s$	$+4^m 1^s 31$
à 13 26 37	+4 6,38

F. Petit.

Beobachtung des Merkurdurchganges zu Wien, mitgetheilt von Herrn Prof. *v. Littrow.*

Die Witterung erlaubte hier kaum Merkur's ansichtig zu werden; zwischen Wolken und hinter Nebel zeigte sich die Sonne auf Augenblicke, aber auf der Sternwarte konnten wir die Momente nicht erhaschen. Glücklicher war ein durch seine Genauigkeit ausgezeichneter Liebhaber der Wissenschaft, Herr *Ph. O. Werdmüller von Elgg*, der in seiner Wohnung (16"12 Bogen östlich, 1' 1"7 südlich von der Sternwarte) den Austritt wie folgt erhielt:

Nov. 11	innere Berührung	$22^h 23^m 54^s 5$
	äussere „	22 26 17,3

mittl. Wiener Sternwartezeit.

Herr *von Werdmüller* konnte eben des Wetters wegen keine eigene Zeitbestimmung machen und bezog sich deshalb auf das Mittagszeichen der Sternwarte, das er von seiner Wohnung aus geben sieht, und das auf Bruchtheile der Secunde richtig war. Er will übrigens bei obiger Beobachtung nicht für mehr als 4 bis 5 Secunden haften; die Zehntheile sind Rechnungsresultate.

Wien 1861 Nov. 19.

Littrow.

Inhalt.

Altona 1861. November 26.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1337.

Beobachtungen von Sonnenflecken, III., von Herrn Dr. *Spoerer* in Anclam.

In № 1320 der Astr. Nachr. wurde aus der viermaligen Erscheinung desselben Flecks $\xi = 14{,}02174$, $T = 25{,}67442$ erhalten, für die heliographische Breite +14°3 geltend. Zum fünften Male erschien der Fleck Juli 6, zeigte sich anfangs rund, verlängerte sich aber bald in der Richtung nach einem in demselben Hofe entstandenen feinen Fleck. Nachdem eine vorgestreckte Spitze diesen erreicht hatte, nahm er (nach einigen kammartigen Einschnitten zu urtheilen) am andern Ende erst ab und zertheilte sich dann. Er wurde noch Juli 19 am äussersten Rande gesehn, wo er aus zwei Puncten zu bestehn schien. Im Folgenden liegen für die berechneten Längen dieselben Data zum Grunde, welche für die frühere Zusammenstellung der vier Erscheinungen (№ 50, 65, 83, 93) angewendet wurden:

März 75,6591 $\quad l = 906°207 \quad \xi = 14°02174.$

		Geoc. α	Geoc. δ	Heliographische Länge	Heliographische Breite	Berechnete Länge	Unterschied
№ 107	1861 Juli 7,457	+14′ 34″	+4′ 34″	211°24	+17°29′	1660,55	−0,69
	9,514	+11 43	+3 54	248,29	+17 13	1689,39	+1,10
	11,467	+ 6 27	+3 41	275,89	+17 40	1716,78	+0,89
	12,464	+ 3 10	+3 44	290,14	+17 58	1730,75	+0,61
	13,373	+ 0 4	+4 6	303,00	+19 4	1743,49	+0,49
	15,511	− 6 43	+4 58	331,90	+17 2	1773,48	+1,58
	17,462	−11 32	+5 14	359,13	+18 44	1800,83	+1,70
	18,366	−12 57	+5 59	12,05	+20 8	1813,51	+1,46

In Rücksicht auf die Gestaltsveränderungen, welche schon bei den früheren Erscheinungen und noch mehr bei dieser fünften nachtheilig waren, scheint mir durch diesen Anschluss der Rechnung an die Beobachtung das früher hergeleitete ξ eine Bestätigung zu erfahren, welche günstiger ist, als sich erwarten liess.

№ 96 und 111 erscheint Juni 13 als runder Fleck, zeigt bald grössere Dimensionen und nimmt eine längliche Gestalt an. Bei seiner Wiederkehr Juli 11 ist er ebenfalls länglich, darauf mehrere Tage rund und zertheilt sich dann, so dass die beiden letzten Örter für das grössere im Zusammenhange gebliebene nördliche Stück gelten. Von den andern Stücken, welche als Puncte innerhalb desselben Hofes gesehn wurden, verbleibt Juli 19 eine dunkele Linie mit getrenntem Hof.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
Juni 15,390	+10′ 37″	+7′ 49″	222°27	+22°15′	221,70	−0°57
16,415	+ 8 32	+7 17	235,97	+22 5	235,82	−0,15
18,350	+ 3 19	+6 18	262,09	+22 19	262,49	+0,40
19,496	− 0 16	+5 37	277,92	+22 2	278,29	+0,37
20,523	− 3 34	+5 14	292,54	+22 27	292,44	−0,10
21,455	− 6 25	+5 8	304,99	+23 21	305,29	+0,30
43,373	+11 47	+5 53	608,27	+26 15	607,38	−0,89
45,511	+ 6 57	+5 45	636,82	+26 42	636,85	+0,03
47,462	+ 1 12	+5 57	663,45	+26 49	663,74	+0,29
48,366	− 1 32	+6 32	676,15	+28 18	676,19	+0,04
49,396	− 4 33	+6 55	690,10	+28 30	690,39	+0,29
Juni 31,431			442,78	+24°38′		

$[aa] = 2222 \qquad \xi = 13°78266 \qquad T = 26^{t}1198.$

Die mittleren heliographischen Breiten der beiden Erscheinungen sind +22°25′ für Juni 18,6 und 27°19′ für Juli 16,8. Aus ihnen würde eine tägliche Änderung in der heliogr. Breite $\eta = +0°10'4$ (dem Pole zu) hervorgehen.

№ 102 und 114. Behofter Kernfleck, gesehn Juni 26 bis Juli 3, erscheint wieder am Rande Juli 19, ebenfalls rund. Er konnte bei der zweiten Erscheinung nur Juli 19 und 26, gleiche runde Gestalt zeigend, beobachtet werden.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
Juni 26,524	+ 7′ 3″	−3′ 49″	260°81	−14°20′	261,29	+0,48
27,510	+ 3 42	−4 24	274,96	−15 2	275,37	+0,41
28,443	+ 0 18	−4 41	288,66	−14 52	288,69	+0,04
32,360	−12 9	−4 42	345,73	−13 37	344,60	−1,13
55,382	− 0 26	−4 54	673,23	−12 53	673,23	0,00
56,426	− 4 5	−4 17	687,92	−12 31	688,12	+0,21
Juni 37,7742			421,885	−13°53′		

$[aa] = 1006$ $\xi = 14,2743$ $T = 25,220.$

Die mittleren heliographischen Breiten sind (102) $b = -14°28'$ für Juni 28,7 und (114) $b = -12°42'$ für Juli 25,9; daraus folgt die tägliche Änderung in der heliogr. Breite $\eta = +0°3'9$ (dem Äquator zu).

№ 105. Grösserer Fleck mit einer südlichen Spitze, welche sich später ablöst.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
Juli 3,322	+ 8′ 31″	−3′ 57″	262°69	−12°58′	262°72	+0,03
3,548	+ 7 18	−4 3	265,60	−13 8	265,93	+0,33
5,443	+ 0 39	−4 17	293,17	−12 44	292,79	−0,38
7,419	− 6 20	−4 2	321,12	−11 21	320,80	−0,32
9,356	−11 46	−3 29	347,91	−10 52	348,25	−0,34
Juli 5,818			298,10	−12°13′		

$[aa] = 26$ $\xi = 14,1741$ $T = 25,3984.$

№ 116. Kleiner behofter Fleck, gesehn Juli 24 bis Aug. 2. Am letzten Tage, weil dem Rande näher stehend, sehr schwach.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
Juli 26,429	+ 9′ 9″	−6′ 40″	274,05	−15°39′	273,78	−0,27
28,460	+ 2 52	−6 8	301,86	−15 20	302,15	+0,29
29,478	− 0 33	−5 35	316,16	−15 9	316,37	+0,21
30,363	− 3 37	−5 9	328,97	−15 28	328,74	−0,23
31,366	− 6 49	−4 25	342,62	−15 14	342,75	+0,13
31,506	− 7 19	−4 15	344,83	−15 8	344,71	−0,12
32,518	−10 13	−3 37	358,84	−15 55	358,84	0,00
33,376	−12 19	−2 53	370,83	−15 15	370,83	0,00
Juli 30,437			329,77	−15 24		

$[aa] = 36$ $\xi = 13,9698$ $T = 25,770.$

№ 120. Kleiner behofter Fleck. Da dieser Fleck dem Sonnenäquator nahe liegt, was ich gleich am ersten Tage bemerkte, so verwandte ich auf die Beobachtung desselben besondere Sorgfalt. Die Luft war aber an mehreren Tagen nicht so günstig, wie es bei der Kleinheit des Flecks nöthig gewesen wäre, daher ebenso, wie bei № 116 manche Austritte aus dem äusseren Ringe verloren gingen, mithin für den zu bestimmenden Ort die beabsichtigte grössere Zahl vollständiger Beobachtungen nicht zu erreichen war. Knoten, Neigung und heliographische Breite des Flecks sind mehrfach bestimmt; zunächst aus den Örtern Aug. 6,367, Aug. 10,385: $\Omega = 66°22'$, $i = 7°19'$; $b = +1°50'$; dann aus gebildeten Normalörtern $\Omega = 66°25'6$, $i = 6°35'$, $b = +1°25'$; darauf nach der Methode der kleinsten Quadrate. Die letzteren Zahlen, welche auch der folgenden Vergleichung zum Grunde liegen, sind:

$$\Omega = 66°12'8 \qquad i = +6°51'8,$$

woher für die heliographische Breite des Flecks $b = +1°32'$ erhalten wurde, was auch mit dem unten folgenden arithmetischen Mittel hinreichend stimmt.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
Aug. 2,417	+12′ 40″5	−3′ 17″3	277,79	+1°48′	277,71	−0,08
3,476	+10 1,5	−3 17,1	293,07	+1 12	293,25	+0,18
5,384	+ 3 43,1	−2 9,4	321,40	+1 41	321,24	−0,16
6,367	+ 0 11,2	−1 26,7	335,49	+1 26	335,65	+0,16
7,372	− 3 31,5	−0 26,9	350,40	+1 30	350,40	0,00
9,489	−10 20,6	+1 58,5	381,91	+1 54	381,45	−0,46
10,377 { 10,344	−12 18,8	+2 41,1	394,11	+1 27	394,48	+0,37
10,385	−12 21,2	+2 44,0				
Aug. 6,4117			336,31	+1 34		

[a a] = 52 ξ = 14,669 T = 24,5414.

№ 129. Kernfleck. Aug. 16 eingetreten, gesehn bis Aug. 28. Zur Reduction wie früher ☊ = 78° und i = 7°30′.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
Aug. 18,461	+12′ 47″	−2′ 31″	281,53	+ 8°33′	281,64	+0,11
20,550	+ 7 18	−1 26	311,18	+ 9 10	311,03	−0,15
22,550	+ 0 45	+0 27	339,09	+ 9 27	339,17	+0,08
24,506	− 5 41	+2 54	366,84	+10 2	366,69	−0,15
26,541	−10 55	+5 13	395,20	+10 56	395,31	+0,11
Aug. 22,522			338,77	+ 9 38		

[a a] = 40,5 ξ = 14,069 T = 25,588.

№ 131. Kleiner Kernfleck, gesehn Aug. 18 bis Aug. 29. Es sind nur 4 Örter erhalten, diese aber zahlreich bestimmt. Der Fleck wurde auch Aug. 26 wie an den Tagen vorher zugleich mit (129) beobachtet, indessen schnelltreibende Wolken liessen zwar ein paar Beobachtungen des andern Flecks zu Stande kommen, zeigten sich diesem aber feindlich.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
Aug. 20,550	+11′ 27″	−0′ 1″5	293,12	+17°19′	293,13	+0,01
22,550	+ 5 54	+1 6	320,90	+17 6	320,97	−0,07
24,506	− 0 25	+3 7	348,32	+17 22	348,20	+0,12
28,570	−10 49	+7 48	404,72	+17 22	404,76	+0,04
Aug. 24,044			341,765	+17 17		

[a a] = 35 ξ = 13,919 T = 25,863

Die Erweiterung der früher aufgestellten Tabelle behalte ich mir zum nächsten Berichte vor. Für diesen ist auch der oben nicht mit aufgenommene Fleck № 118 bestimmt, der von Juli 26 bis Aug. 7 gesehn wurde, der südlichen Halbkugel angehört und seitdem noch dreimal in günstiger Gestalt wiedergekehrt ist.

Anclam 1861 Nov. 9. Dr. *Spoerer.*

Schreiben des Herrn Prof. *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous adresser la suite de mes observations de la comète II. 1861; elle est maintenant assez faible pour qu'il me soit impossible de l'observer, la lune étant sur l'horizon, et je doute qu'elle soit encore visible dans quelques jours après la pleine lune. Je crois néanmoins, d'après l'accord des comparaisons faites le même soir, que les dernières observations sont encore exactes à très-peu de secondes près, et que la principale incertitude provient des étoiles de comparaison.

De même que pour les observations que je vous ai envoyées précédemment, les positions de la comète ne sont pas corrigées de l'effet de la parallaxe.

Date		T. m. Genève	AR. app. ☄	δ app. ☄	Nomb. de comp.	Etoile de comp.
Août	14	$9^h\ 6^m\ 2^s5$	$15^h 14^m 36^s 17$	+45°37′ 0″8	4	*y*
	14	9 26 11,1	15 14 37,54	+45 36 50,0	4	*x*
	15	9 26 19,8	15 15 41,55	+45 28 7,3	6	*y*
	23	9 11 2,7	15 24 19,59	+44 26 25,7	6	*z*
	29	8 34 40,9	16 30 58,67	+43 47 45,2	6	*a′*
	30	8 43 6,2	15 32 7,79	+43 41 45,2	6	*a′*
	31	8 31 30,8	15 33 16,14	+43 36 4,8	5	*a′*
Sept.	5	8 9 48,1	15 39 6,24	+43 9 6,0	6	*b′*
	6	8 14 11,7	15 40 18,26	+43 4 4,8	4	*b′*
	6	8 27 4,6	15 40 18,49	+43 4 9,8	3	*c′*
	7	8 22 27,4	15 41 30,57	+42 59 20,0	5	*d′*
	12	7 55 2,0	15 47 37,31	+42 37 16,4	5	*e′*
	13	7 36 26,4	15 48 51,85	+42 33 20,8	4	*f′*
	13	7 49 44,8	15 48 52,58	+42 33 21,5	3	*e′*
	16	7 37 0,1	15 52 40,36	+42 22 11,3	4	*g′*
	16	7 37 0,1	15 52 40,45	+42 22 22,9	4	*h′*
Oct.	6	8 9 48,0	16 19 57,53	+41 37 13,1	4	*i′*
	6	8 17 54,7	16 19 59,26	+41 37 3,3	2	*k′*
	10	7 25 8,8	16 25 45,40	+41 34 23,8	2	*k′*
	10	7 38 52,4	*−6 18,40	*−5 53,4	3	*l′*
	13	7 19 17,7	*−1 52,25	*−6 19,4	3	*l′*
	24	7 44 16,8	16 47 3,93	+41 42 36,4	3	*m*
	24	7 57 32,2	16 47 4,88	+41 42 35,9	3	*n′*
	26	7 6 33,8	16 50 9,46	+41 45 54,1	2	*o*
	26	7 26 18,6	16 50 11,65	+41 45 54,6	4	*n′*
	27	7 9 1,1	16 51 45,58	+41 47 34,9	3	*n′*
	27	7 32 10,4	16 51 44,97	+41 47 44,3	3	*o′*
Nov.	2	6 53 36,5	17 1 21,94	+42 2 3,2	2	*p′*
	2	7 8 9,3	17 1 22,87	+42 2 4,9	3	*q′*
	3	7 9 37,2	17 3 0,65	+42 5 2,0	2	*p′*
	3	7 23 2,6	17 3 1,29	+42 4 59,9	3	*q′*

Positions moyennes des étoiles de comparaison 1861,00.

x	Argelander 15347. B.Z. 419.	$15^h 19^m 24^s 00$	+45°45′ 48″50
y	Argel. 15272. Rümk. 5033. B.Z. 419.	15 13 54,62	+45 31 25,2
z	Rümk. 5095. B.Z. 473. Oxford.	15 21 38,98	+44 29 37,4
	J'ai adopté un mouvement propre de +0ˢ038 en AR. dans la réduction de cette étoile *z*.		
a′	Groombr. 2253. B.Z. 473 et 420. Oxford.	15 30 24,15	+43 37 50,6
	J'ai adopté un mouvement propre de +0″16 en δ dans la réductinn de cette etoile *a′*.		
b′	B.Z. 420.	15 39 24,09	+43 9 27,8
c′	B.Z. 420. Oxford.	15 41 28,90	+42 54 4,6
d′	B.Z. 418 et 420. Oxford.	15 46 14,48	+42 59 2,7
e′	Rümk. 5256. B.Z. 418.	15 53 3,05	+43 38 16,8
f′	B.Z. 418.	15 47 54,79	+42 37 55,2
g′	B.Z. 418.	15 54 41,69	+42 24 12,9
h′	Lal. 29266.	15 56 41,03	+42 11 14,8
i′	Lal. 30042.	16 22 37,13	+41 33 31,5
k′	Lal. 30059. B.Z. 418.	16 23 31,40	+41 45 59,0
m′	Lal. 30687. B.Z. 426.	16 44 32,26	+41 54 22,6
n′	Lal. 30826. B.Z. 426.	16 49 7,79	+41 51 46,2
o′	Groombr. 2383. B.Z. 426. Oxford.	16 46 9,02	+42 7 58,1
	J'ai adopté un mouvement propre de −0ˢ008 en AR. et de +0″15 en δ dans la réduction de cette étoile *o′*.		
p′	B.Z. 426.	16 58 51,12	+42 5 40,0
q′	Groombr. 2421. B.Z. 426. Oxford.	17 7 25,16	+41 53 56,3

L'étoile *l′* qui n'a été retrouvée dans aucun catalogue a pour position approximative $16^h 32^m 4^s$ +41°40′.

Genève 1861 Nov. 13. *E. Plantamour.*

Resultate aus Bonner Beobachtungen von veränderlichen Sternen.

von Herrn Prof. *Schönfeld*, Director der Mannheimer Sternwarte.

Aus den Lichtvergleichungen veränderlicher Sterne, welche ich auf der Sternwarte zu Bonn in den Pausen, die andere Beobachtungen übrig liessen, erhalten habe, sind in diesen Blättern schon hin und wieder Resultate nach provisorischen Reductionen veröffentlicht worden. Ich habe in der ersten Zeit meines Hierseins diese Beobachtungen einer definitiven Reduction unterworfen, und Herr Director *v. Littrow* hatte auf meine Bitte die Gewogenheit, einen darnach ausgearbeiteten Aufsatz der k. k. Academie der Wissenschaften in Wien zu überreichen, welche den Druck in ihren Sitzungsberichten genehmigte und mich dadurch zu grossem Danke verpflichtete. Im Folgenden erlaube ich mir, die Hauptresultate, nämlich die sicher bestimmten Zeiten und Helligkeiten der Lichtmaxima und Minima der verschiedenen Sterne aus dem erwähnten grösseren Aufsatze, der vielleicht nicht allen Astronomen zugänglich sein wird, auszuziehen, und bitte, die hier folgenden Zahlen anstatt der in verschiedenen gelegentlichen Mittheilungen von Herrn Prof. *Argelander* oder von mir angegebenen gebrauchen zu wollen.

Wegen allen Details muss ich auf die in den Wiener Sitzungsberichten erscheinende Abhandlung verweisen; ebenso lasse ich alle Resultate von untergeordneter Sicherheit, sowie die Sterne, bei denen die Beobachtungen kein Maximum oder Minimum ergeben haben, weg. Die Zeiten sind in mittlerer Bonner Zeit gegeben und vom Mittag gezählt, für β Lyrae, δ Cephei, η Aquilae auf Zehntelstunden abgerundet, und für Algol und *S* Cancri schon für Aberration corrigirt. Die Sterne sind nach der Rectascension geordnet und ihren nach *Argelander*'s Princip angenommenen Bezeichnungen die mittleren Positionen für 1855,0 beigefügt. Die Resultate sind für β Lyrae, δ Cephei und η Aquilae durch Vergleichung mit *Argelander*'s Tafeln, für die übrigen Sterne durch graphische Ausgleichung der Beobachtungen erhalten.

R Andromedae	$0^h 16^m 24^s$	$+37° 46' 3$	Maximum	1859	Mai 16,5		Grösse 8^m
o Ceti	2 12 1	— 3 38,3	"	1857	Jan. 21		5
β Persei	2 58 45	+40 23,8	Minimum	1853	Oct. 23	$10^h 39^m 0$	
				1854	März 1	11 0,8	
					Aug. 20	11 48,0	
					Sept. 12	10 29,9	
					Oct. 2	12 26,9	
					22	13 45,0	
					Dec. 7	10 51,1	
					27	12 34,2	
				1855	Sept. 11	13 59,7	
				1856	Juli 31	13 55,6	
					Oct. 31	8 0,8	
				1858	Jan. 2	9 50,3	
					Febr. 14	10 13,9	
					Aug. 25	12 43,1	
				1858	Oct. 12	10 5,8	
				1859	Juli 17	12 56,5	

Die Helligkeit im Minimum scheint sehr constant zu sein. Sie folgt aus den Beobachtungen 5,0, wenn ich α Trianguli = 4,0 und δ Persei = 7,8 setze.

R Canis min.	$7^h 0^m 44^s$	$+10° 15' 0$	Maximum	1859	März 15,0		Grösse 7.8^m
T Geminorum	7 40 36	+24 5,5	"		20,0		8.9^m
U Geminorum	7 46 30	+22 22,7	"		Febr. 19,0		9^m
S Cancri	8 35 39	+19 33,2	Minimum	1854	April 7	$14^h 6^m$	10^m, gleichf. sehr constant.
					Dec. 19	16 6	
				1855	März 5	12 58	
					April 12	11 20	
				1856	Jan. 31	11 25	
					März 26	9 22	
					April 16	8 31	
				1857	Febr. 23	8 3	
S Hydrae	8 46 0	+ 3 36,8	Maximum		20,5		7^m
				1859	April 1,0		8^m
R Ursae maj.	10 34 19	+69 32,1	"	1855	Sept. 25,5		7^m
				1856	Juli 20,5		7.8^m
				1857	Mai 20,0		7^m

	AR	Decl.			
S Urs. maj.	$12^h 37^m 35^s$	$+61°53'3$	Max.	1855 Juli 7,5	Gr. 7.8^m
				1856 Sept. 24,5	8^m
				1857 Mai 5,5	8^m
U Virginis	12 43 44	+ 6 20,5	:	1856 Juni 3,0	8.9^m

Das Maximum ist unsicher, da der Stern über 4 Wochen fast constant blieb.

	AR	Decl.			
S Virginis	$13^h 25^m 16^s$	$-6°26'8$	Max.	1857 März 23,5	Gr. 7^m
				1859 April 13,5	7.8^m
R Bootis	14 30 48	+27 22,0	Min.	1859 Mai 25	12^m
R Coronae	15 42 36	+28 36,3	:	1855 Juli 27,5	Hell. 14
				secund. Einbiegung.	
			1. Min.	1859 April 6,8	Hell. 14
			1. Max.	13,5	21
			2. Min.	25,7	10
			2. Max.	Mai 17,5	20
			3. Min.	31,5	10
			3. Max.	Juni 29,6	28
			4. Min.	Juli 12,4	20
			4. Max.	20,0	23
			5. Min.	30,0	22

Die Helligkeit 10 entspricht der Grösse 11^m, die Helligkeit 30 der Grösse 8.9^m; 1859 März 22 und Sept. 17 war der Stern 6.7^m. Die merkwürdigen Schwankungen des Sterns sind auch von *Auwers* beobachtet (A.N. 1238), und zwar das zweite und dritte Maximum, sowie das zwischenliegende Minimum gut mit dem Obigen übereinstimmend; dass diese Übereinstimmung auch später stattfindet, hatte Herr *Auwers* die Güte mir brieflich mitzutheilen; dagegen gehen die beiderseitigen Resultate im April gänzlich auseinander, wobei ich mir jedoch die Bemerkung erlaube, dass Herr *Auwers* zwischen April 7 und Mai 3 nur eine Beobachtung erhielt, während mir das Wetter solche an 9 Abenden verstattete.

	AR	Decl.			
R Serpent.	$15^h 44^m 1^s$	$+15°34'6$	Max.	1856 Oct. 4,5	Gr. 7^m
				1857 Sept. 16,0	7.8^m
				1858 Aug. 24,0	7^m
R Herculis	15 59 43	+18 45,8	:	1856 Nov. 3,0	9^m
				1859 Mai 28,5	8.9^m
S Ophiuchi	16 25 55	—16 51,0	:	1859 Juni 8,5	9.10^m
S Herculis	16 45 18	+15 11,3	:	1856 Nov. 7,5	7^m
				1859 Mai 6,0	7^m
R Scuti	18 39 45	— 5 51,4	:	1857 Juli 31,5	6^m

β Lyrae $18^h 44^m 44^s$ $+33°11'8$

Hauptminimum 1855	Juni 10	$17^h 6$	Gew. ½
	Aug. 1	7,9	1
	14	3,4	1
	27	3,7	1
	Sept. 8	20,5	1
	21	17,2	1
1856	Juni 5	23,8	1
	Juli 1	17,8	½
	14	15,2	1
	27	11,1	1

β Lyrae $18^h 44^m 44^s$ $+33°11'8$

Hauptminimum 1856	Sept. 29	$22^h 5$	Gew. ½
	Oct. 26	1,3	½
	Dec. 3	17,0	1
	16	14,2	1
1857	März 16	19,7	½
	Mai 7	14,3	1
	20	12,2	1
	Juni 15	3,9	1
	27	22,5	½
	Juli 23	19,7	½
	Aug. 18	17,8	1
	Nov. 4	3,1	½
Secundäres Minimum 1855	Juli 12	11,6	½
	Aug. 7	8,4	1
1856	Juni 12	1,2	½
	Aug. 2	15,8	1
	Oct. 19	1,2	½
	Nov. 1	1,6	1
1857	April 18	6,7	½
	Mai 1	7,7	½
	Juni 21	17,0	½
	Aug. 25	11,3	1

	AR	Decl.			
R Aquilae	$18^h 59^m 23^s$	$+8°0'9$	Max.	1856 Aug. 5,0	Gr. 7.8^m
				1857 Juli 20,3	7
				1859 Juni 21,0	6.7
R Cygni	19 32 55	+49 52,6	:	1859 Juni 15,5	7.8
χ Cygni	19 44 59	+32 32,9	:	1855 Oct. 6,0	4.5
				1856 Nov. 15,5	4.5

η Aquilae $19^h 45^m 5^s$ $+0°38'2$

Minima 1855	Juni 14	$18^h 6$	Gew. ½
	29	4,4	½
	Juli 13	13,4	1
	20	20,1	½
	Aug. 4	1,8	1
	11	8,2	1
	25	13,4	1
	Sept. 8	11,7	1
	23	5,0	1
1856	Juli 28	0,2	1
	Aug. 3	21,6	1
	Sept. 2	2,1	½
	Oct. 22	6,1	1
1857	Mai 17	23,5	1
	Juni 15	20,5	1
	23	0,7	1
	Juli 29	2,3	½
	Aug. 19	12,4	½
	26	15,6	1
Maxima 1855	Juli 8	21,3	1
	16	1,5	½
	Aug. 6	10,4	1
	27	18,8	½
	Sept. 10	20,9	½
	25	17,6	1
1856	Juli 15	23,1	½
	30	5,5	1
	Aug. 6	6,9	1
	Sept. 25	16,6	½
	Oct. 24	17,0	½

Stern			Jahr	Monat	Tag	Zeit	Gew.
η Aquilae	$19^h 45^m 5^s$ $+0°38'2$						
		Maxima	1856	Oct.	31	4^h3	Gew. 1
			1857	Juni	18	5,7	1
					25	10,8	1
				Juli	24	1,9	1
				Aug.	21	21,3	1
					29	3,2	1
δ Cephei	$22^h 23^m 48^s$ $+57°40'4$						
		Minima	1855	Juli	7	8,1	½
					12	18,8	1
				Aug.	19	8,7	1
				Sept.	9	19,8	1
					20	9,0	1
					25	19,4	½
			1856	Juli	27	21,9	1
				Aug.	2	7,1	1
					12	23,1	1
				Sept.	3	9,5	1
					30	5,9	½
				Oct.	26	18,3	1
				Nov.	1	6,9	½
			1857	April	16	17,5	1
				Mai	2	16,5	1
					8	12,3	1
					18	23,8	½
				Juni	14	19,4	1
					25	9,6	½
				Juli	27	22,2	1
δ Cephei	$22^h 23^m 48^s$ $+57°40'4$						
		Minima	1857	Aug.	23	14^h8	Gew. 1
					28	18,6	1
		Maxima	1855	Juni	28	13,6	½
				Juli	9	2,1	1
					14	12,7	½
				Aug.	10	5,3	½
					21	2,3	1
				Sept.	11	13,5	½
			1856	Juli	24	0,8	1
					29	13,3	1
				Aug.	4	0,7	1
					14	11,0	1
				Sept.	4	21,7	½
					10	10,7	½
				Oct.	23	7,1	1
					28	11,4	½
			1857	April	18	9,9	1
				Mai	15	7,6	½
					20	11,6	1
				Juni	16	10,7	1
				Juni	26	23,4	½
				Juli	24	6,1	½
				Aug.	25	7,4	1
					30	12,7	1

R Cassiopeiae	$23^h 51^m 4^s$ $+50°34'9$	Max.	1855 Sept. 20,5	Gr. 7^m
		"	1856 Dec. 4,5	6
		"	1859 April 8,5	5.6^m

Mannheim 1861 Nov. 8.

E. Schönfeld.

Schreiben des Herrn Prof. *Bond*, Directors der Sternwarte in Cambridge, an den Herausgeber.

The Comet of *Encke* was first seen at this Observatory on the 23. of October. The following positions have been obtained with the micrometer of the 23 ft. refractor. The sky has not been favourable, and in connection with the faintness and diffusion of the light of the Comet has occasioned more than ordinary uncertainty in the observations. The Comet would probably have been found several weeks earlier, if the Ephemeris had come to hand in season to escape the interference of the Moonlight in the early part of the month.

Observations of *Encke*'s Comet made at the Observatory of Havard College, Cambridge, U. S.

	M. T. Cambr.	Comets AR.	Comets Decl.	C.—O. Δα	C.—O. Δδ
1861 Oct. 24	$7^h 13^m 15^s$	$23^h 27^m 58^s 67$	$+15° 9' 5''7$	$-1^s 61$	$+1' 53''1$
29	9 18 21	23 15 35,06	13 55 5,2	3,86	1 8,9
31	9 58 1	23 10 53,38	13 24 19,4	3,07	1 15,4

The column with the heading C.—O. contains comparisons with the Ephemeris published in the A. N. № 1326.

Mr. *Safford* has computed the following Elliptical Elements of the Comet II. 1861:

$$
\begin{aligned}
F &= \text{June } 11{,}2854 \text{ Washington m. t.}\\
\log q &= 9{,}915059\\
\pi - \Omega &= 350°\ 5'\ 26''5\\
\Omega &= 278\ 58\ \ 0{,}9\\
i &= 85\ 25\ 59{,}8\\
e &= 0{,}984724\\
\text{Period} &= 394^y 978
\end{aligned}
$$

From Normal Places for July 1,3, July 16,5, Aug. 5,0, Sept. 16,5.

Mr. *H. P. Tuttle* has computed the following parabola for the same Comet from Observations on July 2, 13 and 24:

$T =$ June 11,7011 Greenw. m. t.
$\pi = 249°17'32''1$ } Mean Eq. 1861,0.
$\Omega = 278\ 58\ 32,8$ }
$i = 85\ 37\ 8,0$
$\log q = 9,914939$
Motion direct.
$d\lambda \cos\beta = -0''8$
$d\beta = -4,3$

Observatory of Harvard College Cambride Mass. 1861 Nov. 2.

The following is the position of a Nebula not recorded in *Herschel*'s or *d'Arret*'s Catalogues. It was discovered by Mr. *Tuttle* Sept. 1 1859.

An elongated faint Nebula
in AR. $= 18^h24^m55^s$ Decl. $= +74°29'$.
Longest Diameter $= 80''$.
It was visible in the Comet Seeker.

G. P. Bond.

Literarische Anzeigen.

Hartwig, E. W., Dr. Über die Berechnung der Auf- und Untergänge der Sterne. Nebst einigen Hülfstafeln. Schwerin 1862 (*Aug. Hildebrandt*).

Die vorliegende Schrift behandelt die Berechnung der für die Chronologie wichtigen heliakischen Auf- und Untergänge der Sterne. Der Herr Verfasser hat es sich zum Zweck gemacht, die Berechnungsmethode nach der gegenwärtigen Behandlungsart solcher Probleme auf die einfachste Form zu bringen und die Berechnung selbst für bestimmte chronologische Zwecke durch Hülfstafeln möglichst abzukürzen. In den meisten Fällen wird nur die Zeitangabe gefordert werden, wann ein bestimmter Auf- oder Untergang stattfinden konnte und es kommt also darauf an, für einen gegebenen Stern und eine gegebene Polhöhe, unter Zugrundelegung der bekannten Angaben über den Sehungsbogen der Sterne, die Länge der Sonne, welche den heliakischen Auf- und Untergängen entspricht und damit die Zeit zu finden. Um aber auch daneben andere Fragen leicht lösen zu können, z. B. die nach den Änderungen dieser Aufgänge für verschiedene Polhöhen u. s. w., so hat der Herr Verfasser noch die Differentialformeln entwickelt, die für derartige Zwecke in weitem Maasse anwendbar sind. Ausführlicher ist dann noch die Frage untersucht über diejenige Curve, welche für eine bestimmte Polhöhe und einen bestimmten Sehungsbogen die Grenze bildet zwischen den heliakisch untergehenden und nicht untergehenden Sternen. Den Schluss bilden eine Reihe sehr nützlicher Hülfstafeln zur Erleichterung der Berechnung der Präcession für die Sternörter und zur Berechnung der Zeit aus einer durch Beobachtung der Auf- und Untergänge gegebenen Sonnenlänge für die Jahre —1500 bis +500.

d'Arrest, H. L. Disputatio de Instrumento magno aequatoreo in specula Universitatis Havniensis nuper erecto. Havniae 1861.

Herr Prof. *d'Arrest* giebt in dem gegenwärtigen Universitätsprogramm eine eingehende Beschreibung des grossen Refractors, der vor Kurzem auf der neuen Kopenhagener Sternwarte aufgestellt ist. Die Sternwarte selbst ist im Laufe dieses Jahres völlig vollendet worden und besitzt gegenwärtig zwei Instrumente ersten Ranges, einen grossen Meridiankreis von *Pistor* und *Martins* und einen 16füssigen Refractor. Der optische Theil dieses Instruments ist von *Merz*, die parallactische Aufstellung von *Jünger* in Kopenhagen, einem Schüler *Ertel's*. Die Aufstellung ist im Wesentlichen die ursprüngliche *Fraunhofer*'sche mit Benutzung der neuern Verbesserungen. Die Dimensionen des Instruments sind völlig denen des bekannten Refractors der Sternwarte in Bogenhausen gleich, dem es auch nach den vorläufigen Angaben des Herrn Prof. *d'Arrest* in seinen Leistungen nicht nachzustehen scheint.

Eine Reihe von Versuchen mit feinen künstlichen Objecten, nicht minder aber Beobachtungen schwieriger Doppelsterne, sowie von Nebelflecken und Sternhaufen bekunden eine grosse Schärfe der Bilder und eine sehr bedeutende raumdurchdringende Kraft. Der Schrift ist eine Abbildung des Refractors und eine Tafel mit Zeichnungen mehrerer Nebelflecke beigefügt.

Beobachtung des Planeten (60) Danaë von Herrn *Tietjen*.

	Mittl. Zt. Berl.	Planet — * $\Delta\alpha$	Planet — * $\Delta\delta$	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
1861 Nov. 25	$10^h44^m11^s$	$+1^m58^s79$	$-1'55''8$	$6^h41^m13^s82$	9,6178n	$+46°47'45''9$	0,3838

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1861,0 $6^h39^m9^s61$ $+46°49'50''9$ Öltzen 7243.

Berlin 1861 Nov. 26. *F. Tietjen.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1338—1339.

Über die Wärmeveränderungen in den höheren Erdschichten unter dem Einflusse des nicht-periodischen Temperaturwechsels an der Oberfläche, von Herrn *Louis Saalschütz*.

(Fortsetzung und Schluss von № 1333.)

IX. Ausstrahlung, Abhängigkeit der Temperatur des Körpers von derjenigen der Umgebung.

§ 36.

Die mittlere Temperatur des Erdbodens ist, wie es den Anschein hat, um einen Grad — wenigstens um $\frac{9}{10}$ desselben, wärmer als die der unteren Luftschichten. Man wird also wohl die Theorie der Ausstrahlung hierbei nicht ohne Weiteres in Anwendung bringen können; und es würde noch einer Reihe von Beobachtungen bedürfen, ehe es möglich wäre, die Temperatur des Erdbodens mit derjenigen der anstossenden Luftschichten in Zusammenhang zu setzen.

Um so eher wird es mir gestattet sein, für die Voraussetzung, dass die Umgebung des in Rede stehenden Körpers sich in constanter Temperatur befinde, die strenge Herleitung des Ausdruckes für die Temperatur in einer beliebigen Tiefe*) zu umgehen, und seiner Aufstellung nebst dem strengen Beweise der Richtigkeit einige Bemerkungen voran zu schicken, welche wenigstens als eine physikalische Erklärung desselben gelten können.

Die Temperatur der Umgebung sei constant und zwar C, diejenige der Oberfläche werde durch v_o bezeichnet, und wir werden setzen können:

$$v_o = \frac{2C}{\pi}.F \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (a)$$

wo F jedenfalls eine Function der Zeit sein wird, aber auch abhängig von der äusseren Leitungsfähigkeit. Dieselbe sei H, und h eine mit ihr zusammenhängende, vorläufig noch unbekannte Constante. Wäre die äussere Leitungsfähigkeit o, so müsste zu jeder Zeit auch die Temperatur der Oberfläche o bleiben, also muss sein:

$$F = o \text{ für } h = o \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (b)$$

*) Man kann sie gewinnen, wenn man zu den anderen Bedingungen des Problems noch die Voraussetzung hinzufügt, dass die Temperatur in einer bedeutenden Tiefe a zu jeder Zeit o sei, wodurch sich der Ausdruck für v als unendliche Reihe darstellt; und dann a sich der Unendlichkeit nähern lässt, wodurch die Reihe sich in ein Integral verwandelt, das bei näherer Betrachtung auf den oben anzugebenden Ausdruck für v führt.

Ferner ist auch beim Beginne der Zeit die Temperatur der Oberfläche noch o, daher:

$$F = o \text{ für } t = o \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (c)$$

es verschwindet also F zugleich mit h und zugleich mit t, muss daher eine Function von $h^\alpha . t^\beta$ sein, wo α und β positive Zahlen sein sollen. Da in unseren Formeln häufig uns die Quadratwurzel aus der Zeit entgegentrat, versuchen wir mit $\alpha = 1 \quad \beta = \frac{1}{2}$, so dass also:

$$v_o = \frac{2C}{\pi}.F(h.\sqrt{t}) \ldots\ldots\ldots\ldots (d)$$

wobei:

$$F(o) = o \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (e)$$

sein muss.

Die Temperatur im Inneren wird o sein, wenn die Tiefe unendlich gross ist, wir können uns also denken, sie sei mit einer Exponentialgrösse multiplicirt. Als Exponent wählen wir wieder eine Grösse, die bisher uns stets begegnete, nämlich:

$$\sigma^2 = \frac{x^2}{4k^2t}$$

setzen also:

$$v = \frac{2C}{\pi}.e^{-\sigma^2}.f(\sigma, h\sqrt{t}) \ldots\ldots\ldots (f)$$

wo wohl mit Recht unter dem Functionszeichen f die beiden bis jetzt eingeführten Argumente sich finden müssen. — Auch diese Function f muss mit h verschwinden (nicht aber mit σ), man wird sie also als eine Differenz zweier Ausdrücke sich denken können, die einander identisch werden, wenn $h = o$ wird; eine solche Differenz der einfachsten Art tritt auf, wenn wir setzen:

$$v = \frac{2C}{\pi}.e^{-\sigma^2}\{\varphi(\sigma) - \varphi(\sigma + h\sqrt{t})\} \ldots\ldots (g)$$

woraus für $\sigma = o$ (d. i. $x = o$) folgt:

$$F(h\sqrt{t}) = \varphi(o) - \varphi(h\sqrt{t}) \ldots\ldots\ldots\ldots (h)$$

(wodurch die Gl. (e) von selbst erfüllt wird.)

Wäre die äussere Leitungsfähigkeit unendlich gross, so

müsste die Temperatur der Oberfläche von Anfang an C sein, folglich:

$$C = \frac{2C}{\pi}\,(\varphi(o) - \varphi(\infty))$$

Dann scheint es am Natürlichsten, zu setzen:

$$\left.\begin{array}{l}\varphi(\infty) = o \\ \varphi(o) = \frac{\pi}{2}\end{array}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(i)$$

woraus folgt:

Ebenso muss für $h = \infty$ der Ausdruck von v in denjenigen übergehen, welcher unter der Voraussetzung, dass die Temperatur der Oberfläche (v_0) den constanten Werth C habe, hergeleitet wurde. Dann war aber:

$$v = \frac{2C}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - G(\sigma)\right)$$

also muss (nach Gl. (g)) sein:

$$\frac{\pi}{2} - G(\sigma) = e^{-\sigma^2}\{\varphi(\sigma) - \varphi(\infty)\}$$

folglich, da (i):

$$\varphi(\infty) = o$$

sein sollte:

$$\varphi(\sigma) = e^{\sigma^2}\left(\frac{\pi}{2} - G(\sigma)\right). \ldots\ldots\ldots(k)$$

Es ist daher:

$$\varphi(\sigma + h\sqrt{t}) = e^{+(\sigma + h\sqrt{t})^2}\left(\frac{\pi}{2} - G(\sigma + h\sqrt{t})\right)$$

(Die Gl. (k) erfüllt auch von selbst die Gll. (i), ist also in dieser Hinsicht kein Grund gegen ihre Annahme.)

Dann ergiebt sich also (aus (g)):

$$\left.\begin{array}{l} v = \frac{2C}{\pi}\cdot e^{-\sigma^2}\left\{e^{\sigma^2}\left(\frac{\pi}{2} - G(\sigma)\right) - e^{(\sigma + h\sqrt{t})^2}\left(\frac{\pi}{2} - G(\sigma + h\sqrt{t})\right)\right\} \\ v_0 = \frac{2C}{\pi}\cdot\left\{\frac{\pi}{2} - e^{h^2 t}\left(\frac{\pi}{2} - G(h\sqrt{t})\right)\right\}\end{array}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(l)$$

Diese Ausdrücke will ich nun beweisen, also zeigen, dass sie den Gleichungen des Problems genügen. Die Differentialgleichung ist dieselbe wie früher; als Bedingung an der Oberfläche muss man aber die Art der Ausstrahlung einführen, nämlich dass die durch den letzten Querschnitt durchströmende Wärmemenge $\left(K\frac{\partial v}{\partial x}\right)$ proportional sei der Differenz zwischen der Temperatur der Oberfläche und der Umgebung (C). Man hat daher.

$$\frac{\partial v}{\partial t} = k^2\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

$$\text{für } x = o \qquad K\frac{\partial v}{\partial x} = H(v - C)\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

$$\text{für } t = o \qquad v = o\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

Man kann nun den Ausdruck für v (Gl. (l)) etwas kürzer schreiben, indem man die Multiplication mit $e^{-\sigma^2}$ wirklich ausführt. Es ergiebt sich dann:

$$v = \frac{2C}{\pi}\left\{\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right) - e^{h^2 t + \frac{h}{k}x}\cdot\left\{\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right)\right\}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

$$v_0 = \frac{2C}{\pi}\left\{\frac{\pi}{2} - e^{h^2 t}\left(\frac{\pi}{2} - G(h\sqrt{t})\right)\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

worin die Bedeutung von G wie früher ist:

$$G(\sigma) = \sqrt{\pi}\int_0^{\sigma} e^{-u^2}\,du$$

Die Differentiation nach t und x ergiebt:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{2C}{\pi}\cdot\left\{-h^2 e^{h^2 t + \frac{h}{k}x}\cdot\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right)\right) + \frac{h\sqrt{\pi}}{2\sqrt{t}}\cdot e^{-\frac{x^2}{4k^2 t}}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(6)$$

$$\frac{\partial v}{\partial x} = \frac{2C}{\pi}\cdot\left\{-\frac{h}{k}e^{h^2 t + \frac{h}{k}x}\cdot\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right)\right)\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(7)$$

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} = \frac{2C}{\pi}\cdot\left\{-\frac{h^2}{k^2}e^{h^2 t + \frac{h}{k}x}\cdot\left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right)\right) + \frac{h\sqrt{\pi}}{2k^2\sqrt{t}}\cdot e^{-\frac{x^2}{4k^2 t}}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(8)$$

Vergleicht man die Ausdrücke (6) und (8), so sieht man, dass die Differentialgleichung (1) erfüllt wird. Setzt man in (7): $x = o$ und setzt diesen Ausdruck sowie (5) in die Bedingungsgleichung (2), so erhält man:

$$-K\cdot\frac{2C}{\pi}\cdot\frac{h}{k}e^{h^2 t}\left(\frac{\pi}{2} - G(h\sqrt{t})\right) = H\cdot\frac{2C}{\pi}e^{h^2 t}\left(\frac{\pi}{2} - G(h\sqrt{t})\right)$$

welche Gleichung auch eine identische wird, wenn man:

$$\frac{h}{k} = \frac{H}{K}, \quad h = \frac{H.k}{K} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(9)$$

setzt, wodurch also h definirt ist. Dass auch die Bedingungsgleichung für $t = o$ (3) erfüllt wird, ergiebt sich, wenn man in (4) $t = o$ setzt, und beachtet, dass

$$G(\infty) = \frac{\pi}{2}$$

ist.

Die Richtigkeit der Ausdrücke (4) und (5) ist somit erwiesen, und ich will schliesslich noch zeigen, dass der von der Zeit abhängige Theil in dem Ausdrucke für die Temperatur immer kleiner wird und endlich verschwindet; so dass also die Temperatur continuirlich wächst bis zur Gränze C hin.

Es soll also der Ausdruck:

$$T = G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right) + e^{h^2 t + \frac{h}{k}.x}\left\{\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right)\right\} (10)$$

mit wachsendem t abnehmen.

Um dies zu erkennen, ist das Zeichen des Differentialquotienten nach der Zeit zu untersuchen. Es ist:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = h^2 . e^{h^2 t + \frac{h}{k}.x} . \left(\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right)\right) - e^{-\frac{x^2}{4k^2 t}} . \frac{\sqrt{\pi}\,h}{2\sqrt{t}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(11)$$

Dieser Ausdruck hat dasselbe Zeichen mit:

$$\mathrm{T} = \frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right) - e^{-\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right)^2} . \frac{\sqrt{\pi}}{2h\sqrt{t}} (12)$$

Setzt man darin:

$$t = o,$$

so wird auch:

$$\mathrm{T} = o.$$

Dies findet auch Statt für:

$$t = \infty,$$

indem in beiden Fällen:

$$G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}} + h\sqrt{t}\right) = G(\infty) = \frac{\pi}{2}$$

wird.

Zwischen diesen Gränzen ist aber T negativ, denn der Differentialquotient hat den Werth (wenn wieder der Kürze wegen

$$\frac{x}{2k\sqrt{t}} = \sigma$$

gesetzt wird):

$$\frac{\partial \mathrm{T}}{\partial t} = \frac{\sqrt{\pi}\, e.^{-(h\sqrt{t}+\sigma)^2}}{4h\sqrt{t}\,.\,t} . (2\sigma(h\sqrt{t}-\sigma)+1).$$

Ist nun t sehr klein, also σ sehr gross, so ist

$$\frac{\partial \mathrm{T}}{\partial t} < o$$

Für den Werth:

$$t = \frac{x^2}{2khx + 2k^2}$$

oder:

$$\sigma^2 = \tfrac{1}{2}\left(1 + \frac{h}{k}x\right)$$

ist:

$$\frac{\partial \mathrm{T}}{\partial t} = o$$

für grössere Werthe von t (oder kleinere von σ) wird

$$\frac{\partial \mathrm{T}}{\partial t} > o$$

Daher nimmt T zuerst von o an ab, erreicht ein Minimum und steigt dann wieder bis o, bleibt also während seines ganzen Verlaufes negativ, daher ist auch:

$$\frac{\partial T}{\partial t} < o$$

folglich nimmt T mit wachsendem t ab. Sein Endwerth ist:

$$G(o) = o + \left[\frac{\frac{\pi}{2} - G(h\sqrt{t}+\sigma)}{e^{-(h^2 t + \frac{h}{k}x)}}\right]_{t=\infty} = \left[\frac{e^{-\sigma^2}\frac{h\sqrt{t}-\sigma}{2t}}{h^2}\right]_{t=\infty} = o$$

wie es zu erwarten war.

Wie bereits erwähnt, habe ich nicht unternommen, von den in diesem Paragraphen entwickelten Formeln eine Anwendung auf die Beobachtung zu machen.

Es würde mich aber freuen, wenn die in den früheren Abschnitten versuchten Anwendungen wirklich als Erklärung der beobachteten Thatsachen gelten könnten; und wenn sich mir ein weiteres Material zur ferneren Verfolgung des Gegenstandes darbieten möchte.

Bemerkungen zu den beiden Tafeln.

Tafel I. Logarithmen von e^{-x}.

Wenn in dieser Tafel unter der Überschrift *Log x* die Mantisse desselben aufgesucht wird, so erhält man mit Benutzung der Proportionaltheile, welche abzuziehen sind, die Ziffern des *Log* (e^{-x}).

Ist nun $x > 1$ und hat *log x* die Charakteristik o, so

ist in der aufgefundenen Zahl die erste Ziffer von links aus durch das Comma abzusondern und noch —10 zu ergänzen. Z. B.:

$$log\ x = 0{,}2875 \quad log\,(e^{-x}) = 9{,}1581\ -10.$$

Ist die Charakteristik von $log\ x$: 1, so sind die beiden ersten Ziffern durch das Comma abzusondern und —100 zu ergängen. Z. B.:

$$lg\ x = 1{,}0023 \quad lg\,(e^{-x}) = 95{,}634\ -100 = 5{,}634 = -10.$$

Und so fort, wenn die Charakteristik noch grösser ist.

Ist im Gegentheil $x < 1$ und hat $log\ x$ mit Ergänzung von —10 die Charakteristik 9, so ist vor die in der Tafel aufgefundenen Ziffern 9, vorzuschreiben und —10 zu ergänzen. Z. B.:

$$log\ x = 8{,}7892 \quad log\,(e^{-x}) = 9{,}8838.$$

Ist die Charakteristik 8 — 10, so ist vor die aufgefundenen Ziffern: 9,9 vorzuschreiben und —10 zu ergänzen. Z. B.:

$$log\ x = 8{,}7892 \quad log\,(e^{-x}) = 9{,}97327.$$

Ist die Charakteristik 7—10, so ist vor die aufgefundenen Ziffern: 9,99 vorzuschreiben und —10 zu ergänzen. Z. B.:

$$log\ x = 7{,}1238 \quad log\,(e^{-x}) = 9{,}9994226.$$

Und so fort, wenn die Charakteristik noch kleiner ist.

Tafel II. Das Integral $G(\sigma) = \sqrt{\pi}\int_0^\sigma e^{-u^2}\,du.$

Wenn man in dieser Tafel links den Logar. von σ^2 aufsucht, so giebt dieselbe die dazu gehörige Function $G(\sigma)$; und zwar kann man mit Hülfe der Proportionaltheile der $log\,(\sigma^2)$ auf 4 Stellen gegeben sein. Noch will ich bemerken, dass es in der Natur dieser Anordnung liegt, dass die Differenzen von $G(\sigma)$ zuerst bis etwa 90 wachsen und dann wieder kleiner werden. Ist $log\,(\sigma^2) < 8{,}00$ oder $\sigma < 0{,}1$, so ist entweder die unter B. angegebene Näherungsformel, welche den $log\ G(\sigma)$ giebt, oder die kleine 7stellige Tafel unter A. für $G(\sigma)$ anzuwenden. Dieselbe ist aus der *Encke*schen Tafel (s. § 9) hergeleitet und schreitet nach σ selbst fort. Von der Tafel B. (Logarithmen von $G(\sigma)$) habe ich nur stets die Werthe benutzt, die sich direct in der Tafel finden.

Anmerkungen zu den Tabellen.

1) zu Tabelle I. Die Tabelle giebt die Differenz der Integrale:

$$G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right) - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t+1}}\right) = G\{t\} - G\{t+1\}$$

wo:

$$log\ x = 9{,}7482 \quad log\left(\frac{4k^2}{1}\right) = 8{,}8936$$

und t in Monaten ausgedrückt ist. Man findet den Werth unter dem Eingangsargument $t+1$.

Nur die erste Horizontalreihe giebt den Werth:

$$\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)$$

unter dem Argument t.

Die letzte Ziffer der horizontalen Eingangsreihe $.\overline{0}$ ist immer zur nächsten Reihe zu ziehen. (So gehört zu 1,0 1,297; zu 0,0 würde 0 gehören.)

2) zur Tabelle III. Die Wirkung des Jahres 1834/35 auf den 3ten Juli 1835 erhält man, wenn man die letzte Verticalreihe der Tabelle I. um eine Stelle hinunterrückt, mit den entsprechenden Zahlen der ersten Verticalreihe multiplicirt und dann die Resultate addirt.

3) zur Tabelle VII Die hervorgehobenen Monats- und Jahresmittel sind unter den 12 derselben Horizontalreihe angehörigen Werthen die höchsten; die durch Cursiv hervorgehobenen die niedrigsten. Auf diese Weise zeigt es sich, dass nur das eine Jahr 1837 keinen in solcher Art eigenthümlichen Monat aufzuweisen hat. In der späteren Beobachtungsreihe 1848 — 1859 ist ein solches characterloses Jahr: 1854.

4) zur Tabelle VIII. Die römischen und arabischen Ziffern, welche in jedem Felde sich finden, sind die Indices, welche dem im Texte als Bezeichnung für die Abweichungen benutzten Buchstaben C anzufügen sind, um den entsprechenden Werth zu ersehen.

5) zur Tabelle XI., XIV., XVIII., XXII., XXVI., XXX. Die Überschrift ist nicht ganz genau. Für die Grössen F mit arabischen Ziffern als Index ist nämlich der 12fache Werth angegeben, so dass also von dem jedesmaligen Logarithmus noch $log\ (12) = 1{,}0792$ abzuziehen, oder schliesslich statt mit $\frac{2}{\pi}$ die Summe mit $\frac{2}{12\pi}$ zu multipliciren ist. In der späteren Tabelle XXXIV. sind die Logarithmen der Grössen, welche gleichfalls im Texte mit F bezeichnet sind, direct angegeben (sowie hier die Grössen F mit römischen Indices).

6) Zu Tabelle XXXV. Es sind hier nicht die Logarithmen der Abweichungen angegeben, sondern um der Anschauung willen sie selbst. Die kleinen Zahlen geben wieder den Index an, welcher dem Buchstaben C des Textes beizufügen ist.

Die letzte Reihe giebt die Abweichungen von Monaten, wie sie in einem normalen Jahre sein würden, gegen die normale Mitteltemperatur. Alles bezieht sich auf die Tiefe von 3 Zoll.

Tabelle I. § 10 (s. Anmerk. 1).

Differenzen der Integrale $G\{0,1\} - G\{1,1\}$ bis $G\{12,1\} - G\{13,1\}$.

	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	.0	Monatsmittel 1834/35	
0	0,760	0,974	1,077	1,140	1,184	1,217	1,242	1,265	1,282	1,297		
1	0,549	0,345	0,252	0,197	0,161	0,135	0,117	0,100	0,088	0,078	Mai 35	$10,42 = C_1$
2	0,071	0,065	0,059	0,054	0,050	0,047	0,043	0,041	0,038	0,036	Apr. 35	$7,61 = C_2$
3	0,034	0,032	0,030	0,029	0,027	0,026	0,025	0,023	0,022	0,022	Mr 35	$5,23 = C_3$
4	0,021	0,020	0,020	0,019	0,018	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	Febr.	$5,54 = C_4$
5	0,014	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,011	Januar	$4,54 = C_5$
6	0,011	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008	Dec. 34	$5,21 = C_6$
7	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	Novbr.	$6,79 = C_7$
8	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	Octbr.	$11,09 = C_8$
9	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	Septbr.	$14,78 = C_9$
10	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	August	$17,60 = C_{10}$
11	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	July	$17,97 = C_{11}$
12	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	Juni	$15,52 = C_{12}$

Tabelle II. § 10.

Wirkung einer eintägigen Temperatur auf das Ende dieses und der folgenden 29 Tage für den Werth $x = 0^m56$, mit Weglassung des Factors $\frac{2C}{\pi}$. (Wirkung auf das Ende des n^{ten} Tages v_n.)

n v_n	n v_n	n v_n	n v_n	n v_n	n v_n	n v_n	n v_n	n v_n	n v_n
1) 0,348	2) 0,261	3) 0,146	4) 0,095	5) 0,068	6) 0,053	7) 0,041	8) 0,034	9) 0,028	10) 0,024
11) 0,021	12) 0,019	13) 0,017	14) 0,015	15) 0,013	16) 0,012	17) 0,011	18) 0,010	19) 0,009	20) 0,009
21) 0,008	22) 0,008	23) 0,007	24) 0,007	25) 0,006	26) 0,006	27) 0,005	28) 0,005	29) 0,005	30) 0,005

Tabelle III. § 10 (s. Anmerk. 2).

Ergänzende Zahlen in Betreff der Wirkung auf den 3ten Juli 1835.
(Die Bezeichnung ist analog der bisherigen.)

$C_{31} = 12°69$ $C_{32} = 13,59$ $C_{33} = 15,44$ | $v_{31} = 0,004$ $v_{32} = 0,004$ $v_{33} = 0,004$.

Wirkung des Jahres Juni 1834 bis Mai 1835 auf die Temperatur am Ende des 3ten Juli: $1°657 \cdot \frac{2}{\pi}$

Wirkung der Tagestemperaturen Juni 1 bis Juli 3 auf die " " " " " " $18,217 \cdot \frac{2}{\pi}$

Tabelle IV. § 11.

Werthe des Integrals $\frac{\pi}{2} - G\left(\frac{x}{2k\sqrt{t}}\right)$ für die tageweise wachsenden Zeiten.

$$\left(x = 1\tfrac{1}{12},\ \log\left(\frac{x^2}{4k^2}\right) = 9,5631.\right)$$

1) 0,6161	2) 0,8564	3) 0,9761	4) 1,0508	5) 1,1029	6) 1,1419	7) 1,1726	8) 1,1974	9) 1,2182	10) 1,2361
11) 1,2512	12) 1,2644	13) 1,2761	14) 1,2868	15) 1,2962	16) 1,3048	17) 1,3127	18) 1,3200	19) 1,3266	20) 1,3327
21) 1,3383	22) 1,3435	23) 1,3484	24) 1,3531	25) 1,3575	26) 1,3614	27) 1,3656	28) 1,3691	29) 1,3725	30) 1,3758

Tabelle V.

Summanden zum Behufe der Berechnung der Endtemperatur vom 9ten April bis zum 8ten Mai des Jahres

1 9. April	2 10.Apr.	3 11.Apr.	4 12.Apr.	5 13. April	6 14. April	7 15. April	8 16. April	9 17. April	10 18. April	11 19. April	12 20.April	13 21. April	14 22.April	15 23.April
0,0493	0,0685	0,0781	0,0841	0,0882	0,0914	0,0938	0,0958	0,0975	0,0989	0,1001	0,1012	0,1021	0,1029	0,1037
0,0493	0,2403	0,3340	0,3807	0,4098	0,4301	0,4453	0,4573	0,4669	0,4751	0,4821	0,4880	0,4931	0,4977	0,5019
0,0314	*0,3088*	0,2464	0,3426	0,3904	0,4203	0,4412	0,4568	0,4690	0,4790	0,4873	0,4944	0,5005	0,5058	0,5104
	0,1966	*0,6585*	0,6592	0,9163	1,0444	1,1244	1,1801	1,2218	1,2547	1,2812	1,3035	1,3226	1,3388	1,3529
		0,4192	*1,4666*	−0,6839	−0,9506	−1,0835	−1,1664	−1,2242	−1,2675	−1,3016	−1,3291	−1,3522	−1,3721	−1,3888
			0,9336	*1,1208*	−0,0185	−0,0257	−0,0293	−0,0315	−0,0331	−0,0343	−0,0352	−0,0359	−0,0365	−0,0371
				0,7135	*1,0171*	0,3080	0,4282	0,4880	0,5254	0,5514	0,5709	0,5863	0,5987	0,6091
					0,6475	*1,3035*	0,1479	0,2055	0,2343	0,2522	0,2647	0,2741	0,2814	0,2874
						0,8298	*1,5704*	0,2834	0,3939	0,4490	0,4834	0,5073	0,5253	0,5394
							0,9997	*1,9764*	0,0431	0,0599	0,0683	0,0736	0,0772	0,0799
								1,2582	*2,2038*	0,0493	0,0685	0,0781	0,0841	0,0881
									1,4029	*2,3786*	0,3265	0,4539	0,5173	0,5569
										1,5129	*2,8051*	0,4189	0,5824	0,6637
											1,7857	*3,4224*	0,9734	1,3531
												2,1787	*4,6764*	0,2772
													2,9770	*5,4979*
														3,5000

Tabelle VI. § 12.

Werthe einiger Logarithmen der Grössen $a^2 = \frac{\alpha \cdot G(\alpha)}{\sqrt{\pi} \cdot e^{-\alpha^2}}$ zwischen $log\ (\alpha^2) = 0{,}0$ und $8{,}0-10$).

$log\ \alpha^2$	$log\ a^2$	$log\ \alpha^2$	$log\ a^2$	$log\ \alpha^2$	$log\ a^2$	$log\ \alpha^2$	$log\ a^2$	$log\ \alpha^2$	$log\ a^2$	$log\ \alpha^2$	$log\ a^2$	$log\ \alpha^2$	$log\ a^2$
0,0	0,3076	9,7	9,8498	9,4	9,4740	9,1	9,1368	8,8	8,8185	8,5	8,5094	8,2	8,2047
9,9	0,1416	9,6	9,7183	9,3	9,3586	9,0	9,0291	8,7	8,7146	8,4	8,4073	8,1	8,1038
9,8	9,9901	9,5	9,5956	9,2	9,2466	8,9	8,9231	8,6	8,6115	8,3	8,3056	8,0	8,0029

Tabelle VII. § 24 (s. Anmerk. 3).

Lufttemperatur in Königsberg für die Jahre 1829—1840.

Monate	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	Mittel	1848—5[?] Mittel
Januar	—6,5	—6,8	—4,6	—2,3	—2,9	—1,3	—0,2	—2,6	—3,2	*—10,6*	—2,7	—2,4	—3,67	—3,5
Februar	—5,4	—5,2	—0,9	—1,7	+0,7	—0,6	+1,1	—0,1	—2,8	*— 5,9*	— 2,2	—2,0	—2,08	—2,2
März	—0,1	+0,4	—0,3	+0,0	+0,0	—0,3	1,3	+4,3	—1,1	— 1,3	*— 3,6*	—1,6	—0,18	—0,2
April	+3,5	5,0	+8,1	4,5	3,4	+4,1	3,8	6,0	+4,9	+ 3,4	+ 1,4	+4,0	+4,34	+4,4
Mai	9,4	8,8	9,8	7,1	10,6	11,0	8,7	*6,8*	8,5	8,8	+11,3	7,6	8,20	9,1
Juni	14,4	13,8	13,8	12,0	12,9	13,4	13,9	13,1	11,8	11,9	12,6	*11,6*	12,93	12,8
Juli	15,6	14,5	15,7	*12,4*	14,0	18,0	14,9	12,6	12,65	13,5	15,2	13,4	14,37	14,0
August	14,7	14,3	13,8	14,6	*10,8*	17,3	11,6	11,2	14,4	11,1	13,7	12,6	13,34	13,8
September	11,9	10,5	9,6	*8,8*	10,6	11,0	10,7	9,6	9,8	11,8	11,5	10,0	10,48	10,4
October	5,6	8,8	9,5	7,4	6,4	6,3	5,4	7,4	6,1	*4,7*	7,5	5,0	6,68	6,9
November	—1,1	3,6	1,6	0,7	1,4	2,0	*—1,2*	—0,7	2,7	0,8	1,1	2,2	1,09	1,2
December	*—7,3*	0,8	0,3	—1,0	1,4	1,0	—3,0	—0,7	—3,3	—4,6	*—4,8*	*—4,8*	—1,83	—0,8
Jahr	4,56	5,71	6,37	5,21	5,77	6,82	5,58	5,57	5,03	*3,97*	5,08	4,63	5,36	5,5

Tabelle VIII. § 24 (s. Anmerk. 4).

Abweichungen der Temperatur in ½ Fuss von ihrem normalen Werthe nebst den brigg. Logarithmen dazu.

Sept.—Aug.:	1829/30	Logar.	1830/31	Logar.	1831/32	Logar.	1832/33	Logar.	1833/34	Logar.	1834/85	Logar.	1835/36	Logar.
Abweichung:	—0,87	X. 9,9395*n*	1,23	IX. 0,0899	0,27	VIII. 9,4314	0,09	VII. 8,9542	1,42	VI. 0,1523	0,92	V. 9,9638	—0,09	IV. 8,9542

	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Jahr
1836—37	36) —1,35	35) +0,27	34) —1,39	33) +1,54	32) +1,25	31) —1,27	30) —1,07	29) —1,64	28) +0,40	27) —1,10	26) —1,04	25) +1,28	III. —0,4
Logarith.	0,1303*n*	9,4314	0,1430*n*	0,1875	0,0969	0,1038*n*	0,0294*n*	0,2118*n*	9,6021	0,0414*n*	0,0170*n*	0,1072	9,6532
1837—38	24) —0,83	23) —0,99	22) +1,14	21) +0,23	20) —4,23	19) —3,03	18) —1,97	17) —2,91	16) +0,39	15) —0,93	14) —0,27	13) —2,20	II. —1,4
Logarith.	9,9191*n*	9,9956*n*	0,0569	9,3617	0,6263*n*	0,4814*n*	0,2945*n*	0,4654*n*	9,5911	9,9685*n*	9,4314*n*	0,3424*n*	0,1492
1838—39	12) +0,90	11) —2,32	10) +0,53	9) +0,75	8) +2,05	7) —0,05	6) —2,67	5) —3,88	4) +2,37	3) —0,48	2) +0,48	1) —0,41	I. —0,[?]
Logarith.	9,9542	0,3655*n*	9,7243*n*	9,8751	0,3118*n*	8,6990*n*	0,4265*n*	0,5888*n*	0,3747	9,6812*n*	9,6812*n*	9,6128*n*	9,518[?]

11.

838 in der Tiefe $1\frac{1}{3}$ Fuss nebst dem Producte der jedesmaligen Summe mit dem Factor $\frac{2}{\pi}$.

16 4. April	17 25. April	18 26. April	19 27. April	20 28. April	21 29. April	22 30. April	23 1. Mai	24 2. Mai	25 3. Mai	26 4. Mai	27 5. Mai	28 6. Mai	29 7. Mai	30 8. Mai
0,1044	0,1050	0,1056	0,1061	0,1066	0,1071	0,1075	0,1079	0,1082	0,1086	0,1089	0,1092	0,1095	0,1098	0,1101
0,5055	0,5089	0,5120	0,5148	0,5174	0,5198	0,5219	0,5240	0,5259	0,5277	0,5294	0,5309	0,5326	0,5339	0,5353
0,5147	0,5185	0,5219	0,5251	0,5280	0,5306	0,5331	0,5353	0,5374	0,5394	0,5422	0,5430	0,5446	0,5462	0,5476
1,3654	1,3769	1,3869	1,3961	1,4046	1,4124	1,4195	1,4260	1,4320	1,4375	1,4428	1,4478	1,4525	1,4567	1,4612
1,4035	−1,4165	−1,4283	−1,4388	−1,4483	−1,4571	−1,4652	−1,4725	−1,4793	−1,4855	−1,4913	−1,4967	−1,5019	−1,5068	−1,5112
0,0375	−0,0379	−0,0383	−0,0386	−0,0389	−0,0391	−0,0394	−0,0396	−0,0398	−0,0400	−0,0401	−0,0403	−0,0405	−0,0408	−0,0407
0,6180	0,6256	0,6322	0,6380	0,6434	0,6481	0,6524	0,6563	0,6600	0,6633	0,6663	0,6691	0,6717	0,6742	0,6766
0,2924	0,2967	0,3003	0,3035	0,3063	0,3088	0,3111	0,3132	0,3150	0,3168	0,3184	0,3198	0,3212	0,3224	0,3236
0,5508	0,5604	0,5686	0,5756	0,5816	0,5870	0,5919	0,5963	0,6002	0,6038	0,6072	0,6102	0,6130	0,6156	0,6179
0,0821	0,0838	0,0853	0,0865	0,0876	0,0885	0,0893	0,0901	0,0907	0,0913	0,0919	0,0924	0,0929	0,0933	0,0937
0,0914	0,0938	0,0958	0,0975	0,0989	0,1001	0,1012	0,1021	0,1029	0,1037	0,1044	0,1050	0,1056	0,1061	0,1066
0,5845	0,6052	0,6215	0,6346	0,6456	0,6551	0,6631	0,6701	0,6763	0,6820	0,6870	0,6915	0,6957	0,6996	0,7031
0,7145	0,7500	0,7765	0,7974	0,8142	0,8284	0,8405	0,8508	0,8598	0,8677	0,8750	0,8814	0,8873	0,8926	0,8976
1,5422	1,6603	1,7426	1,8042	1,8527	1,8919	1,9248	1,9530	1,9769	1,9978	2,0162	2,0331	2,0480	2,0616	2,0741
0,3854	0,4392	0,4729	0,4963	0,5139	0,5277	0,5387	0,5482	0,5562	0,5630	0,5690	0,5742	0,5791	0,5833	0,5872
0,8933	1,2418	1,4153	1,5237	1,5992	1,6558	1,7003	1,7362	1,7664	1,7923	1,8142	1,8334	1,8503	1,8659	1,8795
6,8036	−0,5853	−0,8136	−0,9273	−0,9983	−1,0478	−1,0848	−1,1140	−1,1375	−1,1573	−1,1743	−1,1886	−1,2012	−1,2123	−1,2225
4,3312	*6,8264*	0,7024	0,9763	1,1128	1,1979	1,2573	1,3018	1,3368	1,3650	1,3887	1,4092	1,4264	1,4414	1,4548
	4,3457	*7,6596*	−0,0616	−0,0856	−0,0976	−0,1051	−0,1103	−0,1142	−0,1173	−0,1197	−0,1218	−0,1236	−0,1251	−0,1264
		4,8761	*8,0094*	0,2218	0,3083	0,3514	0,3783	0,3970	0,4111	0,4221	0,4311	0,4386	0,4450	0,4504
			5,0988	*8,4635*	−1,5218	−2,1153	−2,4110	−2,5955	−2,7242	−2,8205	−2,8963	−2,9576	−3,0090	−3,0532
				5,3879	*7,2041*	0,1355	0,1884	0,2147	0,2312	0,2426	0,2512	0,2580	0,2634	0,2680
					4,5861	*6,9297*	0,0739	0,1028	0,1171	0,1261	0,1323	0,1370	0,1407	0,1437
						4,4114	*6,9045*	1,6265	2,2609	2,5769	2,7741	2,9117	3,0146	3,0957
							4,3954	*8,5194*	1,7497	2,4322	2,7721	2,9843	3,1322	3,2430
								5,4235	*10,9056*	0,5791	0,8050	0,9175	0,9878	1,0367
									6,9426	*12,4937*	0,3450	0,4796	0,5466	0,5884
										7,9535	*13,6173*	0,4867	0,6766	0,7711
											8,6688	*14,7190*	−0,3389	−0,4710
												9,3701	*14,9768*	−0,8749
													9,5342	*14,3660*
														9,1424

Tabelle IX. § 25.

Zwei Beispiele der Rechnung für V_τ.

$x = 15{,}75\ (16')$; $\tau = 5$ und 6 Monate

$L.2$	=	0.3010	$L.(\frac{1}{2})$	=	9.6990
$L.(\sigma^2)$	=	9.7088	$\mp L.(\sigma^2)$	=	$\mp$9.6296
$L.\pi$	=	0.4971	$L.\pi$	=	0.4971
$L.(2\sigma^2)$	=	+0.0098	$L.(2\sigma^2)$	=	−0.0694
$L.(\sigma^2\pi)$	=	* 0.2059	$L.(\sigma^2\pi)$	=	* 0.1267
$L.G\sigma)$	=	0.0338	$L\cdot G(\sigma)$	=	0.0052
$L.(1+2\sigma^2)$	=	0.3060	$L.(1+2\sigma^2)$	=	0.2677
$L.A_1$	=	[1]0.3398	$L.A_1$	=	[1]0.2729
$L.(\sigma.\sqrt{\pi})$	=	0.1030	$L.(\sigma.\sqrt{\pi})$	=	0.0634
$L.(e^{-\sigma^2})$	=	9.7779	$L.(e^{-\sigma^2})$	=	9.8150
$L.A_3$	=	[3]9.8809	$L.A_3$	=	[3]9.8784
A_1	=	2.1868	A_1	=	1.8746
A_3	=	0.7602	A_3	=	0.7558
$-\sigma^2\pi$	=	−1.6066	$-\sigma^2\pi$	=	−1.3388
A	=	1.3404	A	=	1.2916
$\frac{\pi}{2}$	=	1.5708	$\frac{\pi}{2}$	=	1.5708
B	=	0.2304	B	=	0.2792

$$V = \frac{2C}{\pi}\cdot B.$$

Tabelle X. § 25, Anmerk.

Näherungsformel für B.

$$B = \left(\frac{\pi}{2} - \delta\right) - 2\sigma\sqrt{\pi} + \sigma^2\pi.$$

$log(\sigma^2)$	$\frac{\pi}{2} - \delta$
7,35	1,570 66
7,30	1,570 68
7,25	1,570 69
7,20	1,570 71
7,15	1,570 72
7,10	1,570 74
7,05	1,570 75
7,00	1,570 76
6,95	1,570 77
6,90	1,570 78
6,85	1,570 78
6,80	1,570 79
6,75	1,570 79
6,70 und <6,70	1,570 80

Beispiele für die Näherungsformel.

$x = 1\frac{1}{12}\ (1\frac{1}{3}')$; $\tau = 6$ Monate.

$L.(\sigma^2)$	=	7.28505
$L.\pi$	=	0.49715
$L.\sigma^2\pi$	=	7.78220
$L.(\sigma\sqrt{\pi})$	=	8.89110
$L.(2)$	=	0.30103
$L.(2\sigma\sqrt{\pi})$	=	9.19213
$\frac{\pi}{2} - \delta$	=	1.57068
$\sigma^2\pi$	=	0.00606
$-2\sigma\sqrt{\pi}$	=	−0.15564
B	=	1.42110

Tabelle XI. § 26, 1; **XIV.** § 26, 2; **XVIII.** § 26, 3; **XXII.** § 26, 4; **XXVI.** § 26, 5; **XXX.** § 26, 6 (s. Anm. 5).
Logarithmen der Grössen *F* für 24', 16', 7½', 6⅓', 1⅓', 3⅔' Tiefe.

24 Fuss Tiefe: Tab. XI.

1	0	13	9,7256	25	9,3729	I.	9,3879
2	7,8261	14	9,7378	26	9,3617	II.	9,6125
3	8,7251	15	9,7212	27	9,3284	III.	9,2509
4	9,0076	16	9,6995	28	9,3192	IV.	9,0374
5	9,2314	17	9,6568	29	9,2967	V.	8,8370
6	9,3530	18	9,6283	30	9,2765	VI.	8,6920
7	9,4501	19	9,5925	31	9,2516	VII.	8,5752
8	9,5262	20	9,5565	32	9,1987	VIII.	8,5211
9	9,5839	21	9,5154	33	9,1644	IX.	8,4048
10	9,6245	22	9,4938	34	9,1139	X.	8,3054
11	9,6616	23	9,4484	35	9,0864		
12	9,6928	24	9,4186	36	9,0492		

16 Fuss Tiefe: Tab. XIV.

1	7,7993	13	9,9103	25	9,2967	I.	9,6897
2	9,0132	14	9,8729	26	9,2625	II.	9,6399
3	9,3705	15	9,8011	27	9,2304	III.	9,1443
4	9,5384	16	9,7272	28	9,2041	IV.	8,8785
5	9,6650	17	9,6529	29	9,1818	V.	8,7033
6	9,7187	18	9,6069	30	9,1584	VI.	8,5391
7	9,7703	19	9,5442	31	9,1399	VII.	8,4065
8	9,8058	25	9,4993	32	9,1173	VIII.	8,3655
9	9,8409	21	9,4393	33	9,0969	IX.	8,2405
10	9,8619	22	9,4183	34	9,0719	X.	8,1818
11	9,8791	23	9,3786	35	9,0414		
12	9,8987	24	9,3326	36	9,0170		

7½ Fuss Tiefe. Tab. XVIII.

1	9,3567	13	9,9953	I.	9,9819
2	9,7990	14	9,7780	II.	9,4910
3	9,9101	15	9,6291	III.	8,8400
4	9,9639	16	9,5166	IV.	8,5509
5	9,9958	17	9,4283	V.	8,3858
6	0,0185	18	9,3491	VI.	8,2057
7	0,0344	19	9,2902	VII.	8,1014
8	0,0461	20	9,2336	VIII.	7,9869
9	0,0580	21	9,1759	IX.	7,9299
10	0,0658	22	9,1285	X.	7,8142
11	0,0730	23	9,0781		
12	0,0791	24	9,0460		

6⅓ Fuss Tiefe: Tab. XXII.

1	9,5104	I.	0,0178
2	9,8778	II.	9,4388
3	9,9651	III.	8,7676
4	0,0075	IV.	8,4897
5	0,0326	V.	8,2865
6	0,0507	VI.	8,1405
7	0,0640	VII.	8,0237
8	0,0735	VIII.	7,9128
9	0,0827	IX.	7,8639
10	0,0895	X.	7,7404
11	0,0946		
12	0,0991		

3⅔ Fuss Tiefe: Tab. XXVI.

1	9,8256	13	9,8620	I.	0,0954
2	0,0312	14	9,5176	II.	9,2511
3	0,0740	15	9,3493	III.	8,5328
4	0,0948	16	9,2335	IV.	8,2435
5	0,1083	17	9,1149	V.	8,0503
6	0,1174	18	9,0531	VI.	7,9106
7	0,1239	19	8,9949	VII.	7,7825
8	0,1294	20	8,9255	VIII.	7,6937
9	0,1339	21	8,8698	IX.	7,5866
10	0,1368	22	8,8330	X.	7,5211
11	0,1400	23	8,7829		
12	0,1435	24	8,7204		

1⅓ Fuss Tiefe: Tab. XXX.

1	0,0879	I.	0,1655
2	0,1503	II.	8,7890
3	0,1613	III.	8,0170
4	0,1669	IV.	7,7664
5	0,1705		
6	0,1730		
7	0,1749		
8	0,1764		
9	0,1777		
10	0,1786		
11	0,1796		
12	0,1803		

Einfluss auf die Tiefen 24', 16', 7½', 6⅓' für die Jahre 1836—39. § 26, 1, 2, 3, 4.

Tabelle	XII.	XIII.	XV.	XVI.	XVII.	XIX.	XX.	XXI.	XXIII.	XXIV.	XXV.
Einfluss auf:	1837/38	1836/37	1838/39	1837/38	1836/37	1838/39	1837/38	1836/37	1838/39	1837/38	1936/37
Jahre der Wirkung.	in 24 Fuss Tiefe		in 16 Fuss Tiefe			in 7½ Fuss Tiefe			in 6⅓ Fuss Tiefe		
1838/39			—0,0686			—0,1377			—0,1490		
1837/38	—0,1869		—0,3679	—0,3933		—0,2742	—0,7756		—0,2465	—0,8420	
1836/37	—0,0551	—0,0224	—0,0259	—0,0851	—0,1227	—0,0198	—0,0887	—0,2532	—0,0168	—0,0787	—0,2730
1835/36	—0,0102	—0,0235	—0,0043	—0,0080	—0,0250	—0,0020	—0,0040	—0,0177	—0,0018	—0,0034	—0,0157
1834/35	+0,0638	+0,1043	+0,0296	+0,0443	+0,0817	+0,0142	+0,0216	+0,0414	+0,0113	+0,0181	+0,0343
1833/34	+0,0621	+0,0985	+0,0313	+0,0457	+0,0683	+0,0145	+0,0276	+0,0333	+0,0125	+0,0175	+0,0279
1832/33	+0,0028	+0,0039	+0,0015	+0,0020	+0,0029	+0,0007	+0,0010	+0,0014	+0,0006	+0,0008	+0,0011
1831/32	+0,0065	+0,0157	+0,0040	+0,0044	+0,0058	+0,0017	+0,0022	+0,0029	+0,0014	+0,0018	+0,0024
1830/31	+0,0260	+0,0294	+0,0136	+0,0182	+0,0197	+0,0067	+0,0075	+0,0102	+0,0057	+0,0064	+0,0083
1821/30	—0,0141	—0,0184	—0,0084	—0,0096	—0,0128	—0,0036	—0,0047	—0,0053	—0,0030	—0,0040	—0,0045
Gesammteinfluss:	—0,1051	+0,1875	—0,3951	—0,3814	+0,0180	—0,3995	—0,8131	—0,1870	—0,3856	—0,8835	—0,2192

Einfluss auf die Tiefen 3⅔′ und 1⅓′ für 1836—1839. § 26, 5, 6.

Einfluss auf: Jahre der Wirkung.	Tabelle XXVII. 1838/39	XXVIII. 1837/38	XXIX. 1836/37	XXXI. 1838/39	XXXII. 1837/38	XXXIII. 1836/37
		in 3⅔ Fuss Tiefe.			in 1⅓ Fuss Tiefe.	
1838/39	—0,1785			—0,2465		
1837/38	—0,1653	—1,0125		—0,0552	—1,2031	
1836/37	—0,0098	—0,0511	—0,3127	—0,0030	—0,0176	—0,3380
1835/36	—0,0010	—0,0020	—0,0102		—0,0006	—0,0035
1834/35	+0,0066	+0,0103	+0,0200			+0,0061
1833/34	+0,0074	+0,0102	+0,0158			+0,0053
1832/33	+0,0003	+0,0005	+0,0006			
1831/32	+0,0008	+0,0010	+0,0014			
1830/31	+0,0030	+0,0039	+0,0047			
1829/30	—0,0018	—0,0021	—0,0027			
Gesammteinfluss:	—0,3383	—1,0418	—0,2831	—0,3047	—1,2213	—0,3301

Nachtrag zu den voranstehenden Tabellen.

Einfluss der drei Beobachtungsjahre bei der Rechnung mit ihren Jahresmitteln.

	Einfluss auf:	1838/39	1837/38	1836/37	1838/39	1837/38	1836/37
24 Fuss	1838/39	—0,0513			—0,1028		
und	1837/38	—0,3678	—0,2193		—0,3925	—0,4393	
16 Fuss.	1836/37	—0,0511	—0,1174	—0,0700	—0,0399	—0,1250	—0,1403
7½ Fuss	1838/39	—0,2015			—0,2189		
und	1837/38	—0,2781	—0,8610		s. T. XXIII.	—0,9353	
6⅓ Fuss.	1836/37	s. T. XIX.	s. T. XX.	—0,2748	s. T. XXIII.	s. T. XXIV.	—0,2985
3⅔ Fuss	1838/39	—0,2617			—0,3075		
und	1837/38	—0,1601	—1,1181		s. T. XXXI.	—1,3140	
1⅓ Fuss.	1836/37	s. T. XXVII.	s. T. XXVIII.	—0,3569	s. T. XXXI.	s. T. XXXII.	—0,4194

Tabelle XXXIV. § 31.

Die Grössen F zur Bestimmung der Monatstemperaturen in 16 Fuss Tiefe.

Logarithmen:

1) 7,7993	2) 8,9859	3) 9,1764	4) 9,0668	5) 8,9699	6) 8,8802	7) 8,7966	8) 8,7218	9) 8,6551
10) 8,5988	11) 8,5416	12) 8,4843	13) 8,4409	14) 8,3945	15) 8,3522	16) 8,3160	17) 8,2648	18) 8,2480
19) 8,2095	20) 8,1761	21) 8,1430	22) 8,1106	23) 8,0969	24) 8,0569	25) 8,0374	26) 8,0128	27) 7,9912
28) 7,9685	29) 7,9345	30) 7,9243	31) 7,9085	32) 7,8976	33) 7,8692	34) 7,8513	35) 7,8195	36) 7,8062

Tabelle XXXV. § 31 (s. Anmerk. 6).

Abweichungen der Monate Sept. 1836 bis Aug. 1839 von der normalen Mitteltemperatur des Jahres: 6,41.

	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
1836/37	$3,72_{36}$	$1,54_{35}$	$-5,71_{34}$	$-5,70_{33}$	$-7,83_{32}$	$-8,86_{31}$	$-6,66_{30}$	$-2,71_{29}$	$+3,19_{28}$	$6,42_{27}$	$7,92_{26}$	$9,21_{25}$
1837/38	$4,24_{24}$	$0,28_{23}$	$-3,18_{22}$	$-7,01_{21}$	$-13,31_{20}$	$-10,52_{19}$	$-7,56_{18}$	$-3,99_{17}$	$+3,18_{16}$	$6,59_{15}$	$8,69_{14}$	$5,73_{13}$
1838/39	$5,97_{12}$	$-1,05_{11}$	$-3,79_{10}$	$-6,49_{9}$	$-7,03_{8}$	$-7,54_{7}$	$-8,26_{6}$	$-4,95_{5}$	$+5,16_{4}$	$7,04_{3}$	$9,44_{2}$	$7,52_{1}$

Abweichung der Normalwerthe der einzelnen Monate von der Temperatur: 6,41.

Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
5,07	1,27	—4,39	—7,24	— 9,08	— 7,49	—5,59	—1,07	+2,79	7,52	8,96	7,93

Tafel I.

Logarithmen von e^{-x}.

Log. x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionaltheile.*) 1	2	3	4	5	6	7	8	9
.00	95657	95647	95637	95627	95617	95607	95597	95586	95576	95566	1	2	3	4	5	6	7	8	9
.01	95556	95546	95535	95525	95515	95505	95494	95484	95473	95463	1	2	3	4	5	6	7	8	9
.02	95453	95442	95432	95421	95411	95400	95389	95379	95368	95358	1	2	3	4	5	6	7	8	9
.03	95346	95335	95324	95314	95303	95292	95281	95270	95259	95249	1	2	3	4	5	6	7	9	10
.04	95238	95227	95216	95205	95194	95183	95172	95160	95149	95138	1	2	3	4	5	7	8	9	10
.05	95127	95116	95104	95093	95082	95071	95059	95048	95036	95025	1	2	3	4	6	7	8	9	10
.06	95014	95002	94991	94979	94968	94956	94944	94933	94921	94909	1	2	3	5	6	7	8	9	10
.07	94898	94886	94874	94862	94850	94838	94826	94814	94802	94790	1	2	4	5	6	7	8	9	11
.08	94778	94766	94754	94742	94730	94718	94706	94693	94681	94669	1	2	4	5	6	7	8	10	11
.09	94657	94644	94632	94620	94607	94595	94582	94570	94557	94545	1	2	4	5	6	7	9	10	11
.10	94532	94520	94507	94495	94482	94469	94456	94444	94431	94418	1	3	4	5	6	8	9	10	11
.11	94405	94392	94380	94367	94354	94341	94328	94315	94001	94288	1	3	4	5	6	8	9	10	12
.12	94275	94262	94249	94236	94222	94209	94196	94182	94169	94156	1	3	4	5	7	8	9	10	12
.13	94141	94128	94114	94101	94087	94073	94160	94046	94032	94019	1	3	4	5	7	8	9	11	12
.14	94005	93991	93977	93963	93950	93936	93922	93908	93894	93880	1	3	4	5	7	8	10	11	12
.15	93865	93851	93837	93823	93809	93795	93780	93766	93752	93737	1	3	4	6	7	8	10	11	13
.16	93723	93708	93694	93679	93665	93650	93636	93621	93606	93591	1	3	4	6	7	9	10	11	13
.17	93576	93561	93546	93531	93517	93502	93487	93472	93457	93442	1	3	4	6	7	9	10	12	13
.18	93427	93411	93396	93381	93366	93351	93335	93320	93305	93289	2	3	5	6	8	9	11	12	14
.19	93274	93258	93243	93227	93212	93196	93180	93165	93149	93133	2	3	5	6	8	9	11	12	14
.20	93117	93101	93085	93069	93053	93037	93021	93005	92989	92972	2	3	5	6	8	9	11	13	14
.21	92956	92940	92924	92908	92891	92875	92858	92842	92826	92809	2	3	5	6	8	10	11	13	15
.22	92793	92776	92759	92743	92726	92709	92692	92676	92659	92642	2	3	5	7	8	10	12	13	15
.23	92625	92608	92591	92574	92557	92540	92523	92505	92488	92471	2	3	5	7	8	10	12	13	15
.24	92452	92435	92418	92400	92383	92365	92348	92330	92312	92295	2	3	5	7	9	10	12	14	16
.25	92277	92259	92241	92224	92206	92188	92170	92152	92134	92116	2	4	5	7	9	11	12	14	16
.26	92097	92079	92061	92043	92024	92006	91988	91969	91951	91932	2	4	5	7	9	11	13	14	16
.27	91913	91894	91875	91857	91838	91819	91800	91781	91763	91744	2	4	6	7	9	11	13	15	17
.28	91725	91706	91686	91667	91648	91629	91610	91590	91571	91552	2	4	6	8	9	11	13	15	17
.29	91532	91513	91493	91474	91454	91434	91415	91395	91375	91355	2	4	6	8	10	12	14	15	17
.30	91334	91314	91294	91274	91254	91234	91214	91194	91174	91153	2	4	6	8	10	12	14	16	18
.31	91133	91112	91092	91071	91051	91030	91010	90989	90968	90947	2	4	6	8	10	12	14	16	18
.32	90926	90905	90884	90863	90842	90821	90800	90779	90757	90736	2	4	6	8	10	12	15	17	19
.33	90715	90693	90672	90650	90629	90607	90586	90564	90542	90521	2	4	6	8	11	13	15	17	19
.34	90499	90477	90455	90433	90411	90389	90367	90345	90322	90300	2	4	7	9	11	13	15	17	20
.35	90277	90255	90232	90210	90187	90165	90142	90119	90096	90074	2	4	7	9	11	13	16	18	20
.36	90051	90028	90005								2	5	7	9	11	14	16	18	20
.36				8998	8996	8993	8991	8989	8986	8984	0	0	1	1	1	1	2	2	2
.37	8982	8979	8977	8975	8972	8970	8968	8965	8963	8960	0	0	1	1	1	1	2	2	2
.38	8058	8956	8953	8951	8948	8946	8944	8441	8939	8936	0	0	1	1	1	1	2	2	2
.39	8934	8931	8929	8926	8924	8922	8919	8917	8914	8912	0	1	1	1	1	1	2	2	2
.40	8909	8907	8904	8902	8899	8896	8894	8891	8889	8886	0	1	1	1	1	1	2	2	2
.41	8884	8881	8879	8876	8873	8871	8868	8866	8863	8860	0	1	1	1	1	2	2	2	2
.42	8858	8855	8852	8850	8847	8845	8842	8839	8837	8834	0	1	1	1	1	2	2	2	2
.43	8831	8829	8826	8823	8820	8818	8815	8812	8809	8807	0	1	1	1	1	2	2	2	2
.44	8804	8801	8799	8796	8793	8790	8787	8785	8782	8779	0	1	1	1	1	2	2	2	2
.45	8776	8773	8771	8768	8765	8762	8759	8756	8753	8751	0	1	1	1	1	2	2	2	3
.46	8748	8745	8742	8739	8736	0733	8730	8727	8724	8722	0	1	1	1	1	2	2	2	3
.47	8719	8716	8713	8710	8707	8704	8701	8698	8695	8692	0	1	1	1	1	2	2	2	3
.48	8689	8686	8683	8680	8677	8674	8671	8668	8664	8661	0	1	1	1	2	2	2	2	3
.49	8658	8655	8652	8749	8646	8643	8640	8637	8633	8630	0	1	1	1	2	2	2	2	3
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

*) Sind abzuziehen.

Tafel I.

Logarithmen von e^{-x}.

Log. x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionaltheile.*)								
											1	2	3	4	5	6	7	8	9
.50	8626	8623	8620	8617	8613	8610	8607	8604	8601	8597	0	1	1	1	2	2	2	3	3
.51	8594	8591	8588	8584	8581	8578	8574	8571	8568	8565	0	1	1	1	2	2	2	3	3
.52	8562	8558	8555	8552	8548	8545	8542	8538	8535	8531	0	1	1	1	2	2	2	3	3
.53	8528	8525	8521	8518	8514	8511	8508	8504	8501	8497	0	1	1	1	2	2	2	3	3
.54	8494	8490	8487	8483	8480	8476	8473	8469	8466	8462	0	1	1	1	2	2	2	3	3
.55	8459	8455	8452	8848	8445	8441	8437	8434	8430	8427	0	1	1	1	2	2	2	3	3
.56	8423	8419	8416	8412	8408	8405	8401	8397	8394	8390	0	1	1	1	2	2	3	3	3
.57	8386	8383	8379	8375	8371	8368	8364	8360	8356	8353	0	1	1	1	2	2	3	3	3
.58	8349	8345	8341	8337	8334	8330	8326	8322	8318	8314	0	1	1	2	2	2	3	3	3
.59	8310	8307	8303	8299	8295	8291	8287	8283	8279	8275	0	1	1	2	2	2	3	3	3
.60	8271	8267	8263	8259	8255	8251	8247	8243	8239	8235	0	1	1	2	2	2	3	3	4
.61	8231	8227	8223	8219	8215	8211	8206	8202	8198	8194	0	1	1	2	2	2	3	3	4
.62	8190	8186	8181	8177	8173	8169	8165	8160	8156	8152	0	1	1	2	2	2	3	3	4
.63	8148	8143	8139	8135	8131	8126	8122	8118	8113	8109	0	1	1	2	2	3	3	3	4
.64	8105	8100	8096	8092	8087	8083	8078	8074	8069	8065	0	1	1	2	2	3	3	3	4
.65	8060	8055	8051	8046	8042	8037	8033	8028	8024	8019	0	1	1	2	2	3	3	4	4
.66	8014	8010	8005	8001	7996	7992	7987	7982	7978	7973	0	1	1	2	2	3	3	4	4
.67	7968	7964	7959	7954	7950	7945	7940	7935	7931	7926	0	1	1	2	2	3	3	4	4
.68	7921	7916	7912	7907	7902	7897	7892	7887	7883	7878	0	1	1	2	2	3	3	4	4
.69	7873	7868	7863	7858	7953	7848	7843	7838	7833	7828	0	1	1	2	2	3	3	4	4
.70	7823	7818	7813	7808	7803	7798	7793	7788	7783	7778	0	1	1	2	2	3	3	4	4
.71	7773	7768	7762	7757	7752	7747	7742	7737	7731	7726	1	1	2	2	3	3	4	4	5
.72	7621	7716	7710	7705	7700	7695	7689	7684	7679	7673	1	1	2	2	3	3	4	4	5
.73	7668	7663	7657	7652	7646	7641	7636	7630	7625	7619	1	1	2	2	3	3	4	4	5
.74	7614	7608	7603	7597	7592	7586	7581	7575	7569	7564	1	1	2	2	3	3	4	4	5
.75	7558	7553	7547	7541	7536	7530	7524	7519	7513	7507	1	1	2	2	3	3	4	4	5
.76	7501	7495	7489	7483	7477	7472	7466	7460	7454	7448	1	1	2	2	3	3	4	5	5
.77	7442	7436	7431	7425	7419	7413	7407	7401	7395	7389	1	1	2	2	3	4	4	5	5
.78	7383	7377	7371	7365	7359	7353	7346	7340	7334	7328	1	1	2	2	3	4	4	5	5
.79	7322	7316	7310	7303	7297	7291	7285	7279	7272	7266	1	1	2	2	3	4	4	5	6
.80	7260	7253	7247	7241	7334	7228	7222	7215	7209	7202	1	1	2	3	3	4	4	5	6
.81	7196	7190	7183	7177	7170	7164	7157	7151	7144	7137	1	1	2	3	3	4	4	5	6
.82	7131	7124	7118	7111	7104	7098	7091	7084	7078	7071	1	1	2	3	3	4	5	5	6
.83	7064	7057	7051	7044	7037	7030	7023	7016	7010	7003	1	1	2	3	3	4	5	5	6
.84	6996	6989	6982	6975	6968	6961	6954	6947	6940	6933	1	1	2	3	3	4	5	5	6
.85	6925	6918	6911	6904	6897	6889	6882	6875	6868	6861	1	1	2	3	4	4	5	6	6
.86	6353	6846	6839	6832	6824	6817	6810	6802	6795	6788	1	1	2	3	4	4	5	6	6
.87	6780	6773	6766	6758	6751	6743	6736	6728	6721	6713	1	1	2	3	4	4	5	6	7
.88	6505	6698	6690	6683	6675	6667	6660	6652	6644	6637	1	2	2	3	4	5	5	6	7
.89	6629	6621	6613	6606	6598	6590	6582	6574	6566	6558	1	2	2	3	4	5	5	6	7
.90	6551	6543	6535	6527	6519	6511	6503	6495	6486	6478	1	2	2	3	4	5	6	6	7
.91	6470	6462	6454	6446	6438	6429	6421	6413	6405	6397	1	2	2	3	4	5	6	6	7
.92	6388	6380	6371	6363	6354	6346	6337	6329	6320	6312	1	2	2	3	4	5	6	7	7
.93	6303	6295	6286	6278	6269	6260	6252	6243	6235	6226	1	2	3	3	4	5	6	7	8
.94	6217	6209	6200	6191	6182	6174	6165	6156	6147	6138	1	2	3	3	4	5	6	7	8
.95	6129	6120	6111	6103	6094	6085	6076	6067	6057	6048	1	2	3	4	4	5	6	7	8
.96	6039	6030	6021	6012	6003	5994	5984	5975	5966	5957	1	2	3	4	5	5	6	7	8
.97	5947	5938	5929	5919	5910	5900	5891	5882	5872	5863	1	2	3	4	5	6	6	7	8
.98	5853	5843	5834	5824	5815	5805	5795	5786	5776	5766	1	2	3	4	5	6	7	8	9
.99	5756	5746	5736	5726	5716	5707	5697	5687	5677	5667	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

*) Sind abzuziehen.

Tafel II.

Das Integral $G(\sigma) = \sqrt{\pi}\int_0^\sigma e^{-u^2}\,du.$

A: $G(\sigma)$.

Logar. (σ^2)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8,0	0,1767	788	809	830	851	872	893	915	937	959
8,1	981	*003	*026	*049	*073	*097	*121	*145	*170	*195
8,2	0,2220	245	271	297	323	349	376	403	430	458
8,3	486	515	544	573	603	633	663	693	724	755
8,4	786	818	850	883	916	949	983	*017	*051	*085
8,5	0,3120	155	190	226	262	299	336	374	412	451
8,6	490	530	570	610	651	692	734	776	818	861
8,7	904	947	991	*035	*080	*126	*172	*219	*266	*314
8,8	0,4362	410	459	508	558	608	659	710	762	814
8,9	867	920	974	*028	*083	*138	*194	*251	*308	*366
9,0	0,5424	483	542	602	662	723	784	846	909	972
9,1	0,6036	100	165	230	296	363	430	498	566	635
9,2	704	773	843	913	984	*056	*128	*201	*274	*348
9,3	0,7422	497	573	649	725	802	879	957	*035	*114
9,4	0,8193	273	353	434	515	597	679	762	845	929
9,5	0,9013	098	183	267	352	436	520	605	690	776
9,6	863	950	*037	*123	*210	*297	*384	*471	*558	*645
9,7	1,0733	821	909	996	*033	*171	*258	*345	*432	*519
9,8	1,1606	693	779	865	951	*036	*121	*205	*289	*372
9,9	1,2454	536	617	697	776	855	933	*011	*088	*164
0,0	1,3239	313	387	460	532	603	673	742	810	877
0,1	942	*006	*069	*131	*192	*251	*310	*367	*423	*477
0,2	1,4530	582	633	682	730	777	822	866	908	949
0,3	988	*026	*064	*100	*135	*169	*202	*233	*263	*291
0,4	1,5318	344	368	391	413	434	454	473	490	506
0,5	521	535	549	562	574	586	597	607	617	626
0,6	635	642	649	655	661	666	670	674	677	680
0,7	683	686	689	691	693	695	697	698	699	700
0,8	701	701	702	702	703	703	703	704	704	705
0,9	705	705	706	706	706	707	707	707	707	708
1,0	708	708	708	708	708	708	708	708	708	708

σ / $G(\sigma)$		1. Diff.	2. Diff.
0,01		177238	
0,017	7238		35
0,02		177203	
0,035	4441		71
0,03		177132	
0,053	1573		105
0,04		177027	
0,070	8600		141
0,05		176886	
0,088	5486		176
0,06		176710	
0,106	2196		212
0,07		176498	
0,123	8694		248
0,08		176250	
0,141	4944		282
0,09		175968	
0,159	0912		315
0,10		175653	
0,176	6565		

NB. Eine Näherungsformel s. bei B.

Proportionaltheile.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2	0	0	1	1	1	1	1	2	2
3	0	1	1	1	2	2	2	2	3
4	0	1	1	2	2	2	3	3	4
5	1	1	2	2	3	3	4	4	5
6	1	1	2	2	3	4	4	5	5
7	1	1	2	3	4	4	5	6	6
8	1	2	2	3	4	5	6	6	7
9	1	2	3	4	5	5	6	7	8
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	1	2	3	4	6	7	8	9	10
12	1	2	4	5	6	7	8	10	11
13	1	3	4	5	7	8	9	10	12
14	1	3	4	6	7	8	10	11	13
15	2	3	5	6	8	9	11	12	14
16	2	3	5	6	8	10	11	13	14
17	2	3	5	7	9	10	12	14	15
18	2	4	5	7	9	11	13	14	16
19	2	4	6	8	10	11	13	15	17
20	2	4	6	8	10	12	14	16	18
21	2	4	6	8	11	13	15	17	19
22	2	4	7	9	11	13	15	18	20
23	2	5	7	9	12	14	16	18	21
24	2	5	7	10	12	14	17	19	22
25	3	5	8	10	13	15	18	20	23
26	3	5	8	10	13	16	18	21	23
27	3	5	8	11	14	16	19	22	24
28	3	6	8	11	14	17	20	22	25
29	3	6	9	12	15	17	20	23	26
30	3	6	9	12	15	18	21	24	27
31	3	6	9	12	16	19	22	25	28
32	3	6	10	13	16	19	22	26	29
33	3	7	10	13	17	20	23	26	30
34	3	7	10	14	17	20	24	27	31
35	4	7	11	14	18	21	25	28	32
36	4	7	11	14	18	22	25	29	32
37	4	7	11	15	19	22	26	30	33
38	4	8	11	15	19	23	27	30	34
39	4	8	12	16	20	23	27	31	35
40	4	8	12	16	20	24	28	32	36
41	4	8	12	16	21	25	29	33	37
42	4	8	13	17	21	25	29	34	38
43	4	9	13	17	22	26	30	34	39
44	4	9	13	18	22	26	31	35	40
45	5	9	14	18	23	27	32	36	41

Tafel II.

Das Integral $G(\sigma) = \sqrt{\pi}\int_0^\sigma e^{-u^2}\,du.$

B: Logarithmen von $G(\sigma)$.

Logar. (σ^2)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	σ	
8,0	9,2472	524	574	625	674	723	772	821	872	920	Log. ($G(\sigma)$)	
8,1	969	*017	*066	*115	*166	*216	*265	*314	*365	*414	0,01	
8,2	9,3464	512	562	612	661	709	758	807	856	906	8,248	5561
8,3	956	*006	*055	*104	*155	*205	*254	*303	*352	*401	0,02	
8,4	9,4449	499	548	598	648	696	746	796	844	893	8,549	5437
8,5	942	990	*038	*078	*135	*184	*232	*281	*330	*379	0,03	
8,6	9,5428	478	527	575	624	673	722	770	818	867	8,725	5631
8,7	915	963	*010	*058	*107	*155	*203	*252	*300	*349	0,04	
8,8	9,6397	444	493	540	588	635	683	730	778	825	8,850	4014
8,9	872	920	968	*014	*062	*108	*155	*203	*249	*297	0,05	
9,0	9,7343	390	437	484	530	576	622	668	716	761	8,947	1818
9,1	807	853	900	945	991	*037	*082	*127	*173	*218	0,06	
9,2	9,8264	309	354	397	441	486	530	574	617	662	9,026	2047
9,3	705	749	793	836	879	922	965	*008	*050	*092	0,07	
9,4	9,9135	177	219	260	302	344	385	426	467	508	9,092	9641
9,5	548	590	629	669	709	748	786	825	863	902	0,08	
9,6	940	9782	*0160	*0531	*0903	*1271	*1636	*1999	*2358	*2715	9,150	7391
9,7	0,03072	3427	3778	4123	4466	4809	5146	5480	5812	6141	0,09	
9,8	6468	6793	7111	7427	7740	8048	8354	8654	8952	9244	9,201	6462
9,9	9531	9816	*0096	*0370	*0639	*0907	*1170	*1431	*1687	*1939	0,10	
0,0	0,12186	2428	2668	2905	3136	3363	3586	3805	4019	4230	9,247	1296
0,1	4433	4631	4826	5017	5204	5385	5564	5737	5906	6068		
0,2	6227	6382	6533	6679	6820	6959	7091	7219	7342	7461		
0,3	7574	7684	7794	7898	7998	8096	8190	8279	8364	8444		
0,4	8520	8594	8662	8727	8789	8848	8904	8957	9005	9050		
0,5	0,19092	131	170	207	240	273	304	332	360	385		
0,6	410	429	449	465	482	496	507	518	526	535		
0,7	543	551	560	565	561	576	582	584	587	590		
0,8	593	595	596	597	598	599	600	601	602	603		
0,9	604	605	606	606	607	608	609	610	611	611		
1,0	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612		

Näherungsformel für $lg\ G(\sigma)$

$lg(\sigma^2)$	$lg(G(\sigma))$	
<6,0	0,24857	+ $log(\sigma)$
=6,0	0,24856	
6,3	0,24856	
6,6	0,24854	
6,7	0,24851	
6,8	0,24848	
6,9	0,24844	
7,0	0,24841	
7,1	0,24838	
7,2	0,24834	
7,3	0,24828	
7,4	0,24821	
7,5	0,24810	
7,6	0,24799	
7,7	0,24787	
7,8	0,24765	
7,9	0,24740	
8,0	0,24713	

Proportionaltheile.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	5	9	14	18	23	28	32	37	41
47	5	9	14	19	24	28	33	38	42
48	5	10	14	19	24	29	34	38	43
49	5	10	15	20	25	29	34	39	44
50	5	10	15	20	25	30	35	40	45
51	5	10	15	20	26	31	36	41	46
52	5	10	16	21	26	31	36	42	47
53	5	11	16	21	27	32	37	42	48
54	5	11	16	22	27	32	38	43	49
55	6	11	17	22	28	33	39	44	50
56	6	11	17	22	28	34	39	45	50
57	6	11	17	23	29	34	40	46	51
58	6	12	17	23	29	35	41	46	52
59	6	12	18	24	30	35	41	47	53
60	6	12	18	24	30	36	42	48	54

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	6	12	18	24	31	37	43	49	55
62	6	12	19	25	31	37	43	50	56
63	6	13	19	25	32	38	44	50	57
64	6	13	19	26	32	38	45	51	58
65	7	13	20	26	33	39	46	52	59
66	7	13	20	26	33	40	46	53	59
67	7	13	20	27	34	40	47	54	60
68	7	14	20	27	34	41	48	54	61
69	7	14	21	28	35	41	48	55	62
70	7	14	21	28	35	42	49	56	63
71	7	14	21	28	36	43	50	57	64
72	7	14	22	29	36	43	50	58	65
73	7	15	22	29	37	44	51	58	66
74	7	15	22	30	37	44	52	59	67
75	8	15	23	30	38	45	53	60	68

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
76	8	15	23	30	38	46	53	61	68
77	8	15	23	31	39	46	54	62	69
78	8	16	23	31	39	47	55	62	70
79	8	16	24	32	40	47	55	63	71
80	8	16	24	32	40	48	56	64	72
81	8	16	24	32	41	49	57	65	73
82	8	16	25	33	41	49	57	66	74
83	8	17	25	33	42	50	58	66	75
84	8	17	25	34	42	50	59	67	76
85	9	17	26	34	43	51	60	68	77
86	9	17	26	34	43	52	60	69	77
87	9	17	26	35	44	52	61	70	78
88	9	18	26	35	44	53	62	70	79
89	9	18	27	36	45	53	62	71	80
90	9	18	27	36	45	54	63	72	81

On the Figure of the Head of the Comet of *Donati*,

by *G. P. Bond*, Director of the Observatory Harvard College.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel.)

In the accompanying plate the upper group of curves represents the outlines of the head of the comet of *Donati* for the dates

1858 Sept. 17
30
Oct. 7
14

The lines are designed to include all the light easily distinguishable with ordinary telescopes, but they fall within the boundary of the very faintest nebulosity such as that constituting the faint „Umhüllung" mentioned by *Galle* and *Winnecke*.

The corresponding positions of the nucleus are also indicated, and the relative weights of the curves. The outlines have been obtained by tracing the curve of the external boundary, and place of the nucleus upon slips of mica laid over the original drawings or engravings obtained from the following sources:

Copenhagen (wt. = 3) Aug. 24, 31. Sept. 2, 23, 26, 28, 29, 30. Oct. 1, 5, 6.
Munich (wt. = 2) Oct. 3, 4, 7, 10, 14, 16, 18.
Markree (wt. = 3) Sept. 20, 28. Oct. 4, 5, 7, 8, 11, 16.
Altona (wt. = 2) Sept. 22, 28. Oct. 1, 4, 6, 9, 12.
Dessau (wt. = 1) Oct. 4, 10.
Rome Coll. Rom. (wt. = 1) Sept. 4, 11, 16, 22, 29. Oct. 2, 4, 8, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 22.
Melbourne, Australia, (wt. = 2) Octbr. 12, 13, 14, 24. Nov. 7, 12.
Poulkova (wt. = 3) Sept. 12, 16, 18, 22, 24, 25, 30. Oct. 5, 7, 8, 9, 13.
Cambridge, Engl., (wt. = 2) Sept. 27, 30. Oct. 2, 5, 6, 8, 9, 11, 15, 16.
Haddenham, Engl., (wt. = 3) Sept. 24. Oct. 5, 8, 11, 17.
Greenwich, Engl., (wt. = 3) Oct. 2, 3, 4, 5, 9, 11, 15.
Hamilton Coll. Clinton N. Y. (wt. = 3) Oct. 7, 10, 15, 17.
Bradstones, Engl., (wt. = 3) Sept. 12. Oct. 3, 4, 5, 8.
Observatory Harv. Coll. (wt. = 3) Sept. 8, 20, 24, 25, 28. Oct. 2, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 18, 19.
Geneva (wt. = 2) Sept. 26. Oct. 3, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 15.

The tracings after being arranged in groups were reduced to a common scale and finally combined first in six and then in the four normals represented on the plate. As it was evident that no considerable change in form had taken place in the interval between the middle of September and the middle of October, the four were ultimately united in one as represented in the lower group on the plate. The final normal corresponds to Oct. 2, at which time the outline corresponded very nearly to a section by a plane through the axis and perpendicular to the line of vision, the perspective foreshortening amounting to only one thirtieth part.

The outer courve of the lower group is that of a parabola having its focus at the nucleus. The third curve imposed upon the normal and nearly coinciding with it, is that of a catenary.

In № 1291 of the Astr. Nachr., Prof. *Bredichin* has shown that by neglecting the radius of the sphere of attraction of the nucleus and assuming that g is the same for all values of G, *Bessel*'s formulae give for the curve of the exterior contour of the head of a comet, a parabola with the nucleus at the focus, as here represented. In the case of the comet of *Donati* it is quite evident that these conditions are not admissible.

To effect a better agreement with observation, we may suppose that the emissions from the nucleus are limited in direction, to a small range on either side of the line from the nucleus to the sun, so that $\sin G$ shall not have large values. This does not however accord with the appearance of the envelopes in their earlier stages, or we may assume as *Bessel* and *Bredichin* have done that g diminished as $\sin G$ increases, which would also have the effect of contracting the outlines in the required direction.

Again, the influence of an atmossphere holding the particles in suspension before being expelled by the solar repulsion, would also couduce to a formation of the head presenting but little divergence in the outline below the nucleus. It will perhaps be possible by an attentive consideration of the form of the envelopes in their different stages, to decide between these three conditions.

In the American Journal of Science XXVII., pag. 87, and XXIX., pag. 384, Prof. *Norton* has derived the parabola for the limiting figure of the head, both for the case supposed by *Bredichin*, and also when there is superadded a small force of repulsion directed from the nucleus.

The precise agreement of tho outline with catenary iu tho prensent instance may be partly accidental, but many other comets present a similar character. Tho comet of June 1860 (III. 1860) has a faint but clearly defined exterior veil or envelope which showed au equally well marked doviation from the parabolic figure.

Obsorvatory of Harvard College, Novbr. 1861.

G. P. Bond.

Über die Bestimmung der Biegung bei Meridian-Instrumenten, von Herrn Prof. *Hoek.*

Es ist möglich, einen oder mehrere Spiegel im Meridiane um das Instrument herum auf die Weise zu stellen, dass das von einem Collimator horizontal ausgehendo Licht nach Reflexion auf dem letzten Spiegel vertical ist, und damit von einem Quecksilberhorizont über die Spiegel in den Collimator zurückgeworfen wird.

Ein einzelner Spiegel z. B. wird dies geben, wenn seine Neigung gegen den Horizont 45° beträgt; zwei Spiegel, wenn ihre Normalen im Meridian Zenithdistanzen von β und $45^\circ+\beta$ haben; drei Spiegel, wenn die Zenithdistanzen ihrer Normalen β, $\beta+x$ und $\beta+x+y$ sind, sobald nur der Bedingung $y = 45^\circ-\beta$ Genüge gethan ist.

Die Distanz der Fläche des einzelnen Spiegels von der Axe des Meridiankreises ist, wie sich von selbst versteht, gewissermaassen willkürlich. Die Distanzen der zwei Spiegel seien dazu r und $r' = r\frac{\cos\beta}{\cos(45^\circ-\beta)}$. Die Distanzen der drei Spiegel respective $r'\ r = r\frac{\cos\beta}{\cos(x-\beta)}$ und $r'' = r\frac{\cos\beta}{\cos(\beta-x+y)}$. Bei den zwei Spiegeln wird $r = r'$ sein, wenn $\beta = 22^\circ 30'$ ist. Bei den drei Spiegeln werden $r\ r'$ und r'' gleich sein, wenn $\beta = 15^\circ$ ist und $x = y = 2\beta = 30^\circ$.

Richtet man nun die Spiegel, nachdem sie die angemessene Entfernung bekommen haben, mittelst des Meridiankreises selbst, so dass sie den erleuchteten horizontalen Faden dieses Instrumentes genau nach seiner Stelle zurückreflectiren, dann wird die Lage jedes Spiegels um den vollen Betrag der Biegung fehlerhaft sein. Der Erfolg ist, dass das vom Collimator ausgesandte Licht nicht mehr in horizontaler Richtung in dem Collimator zurückkehrt, sondern von dieser Richtung um die vierfache Summe der Biegungen abweichen wird.*) Dabei indessen ist das Wort Summe so zu verstehen, dass im Falle der zwei Spiegel genommen werden muss $\varphi_{\beta+45}-\varphi_\beta$; bei drei Spiegeln $\varphi_\beta+\varphi_{\beta+x+y}-\varphi_{\beta+x}$, wo die allgemeine Bedeutung von φ_β ist die Biegung φ bei der Zenithdistanz β.

Wenn man annimmt, dass gute *Steinheil*'sche Silberspiegel noch bei Einfallswinkeln von 10° und nach siebenmaliger Reflexion Licht genug übriglassen zur Beobachtung im Collimator, wird man auf diese Weise die folgenden Combinationen, welche von 5° bis 5° fortschreiten, bekommen können:

Ein Spiegel: φ_{45}

Zwei Spiegel:
$$\begin{cases}\varphi_{55}-\varphi_{10}\\ \varphi_{60}-\varphi_{15}\\ \varphi_{65}-\varphi_{20}\\ \varphi_{70}-\varphi_{25}\\ \varphi_{75}-\varphi_{30}\\ \varphi_{80}-\varphi_{35}\end{cases}$$

Drei Spiegel:
$$\begin{cases}\varphi_{65}+\varphi_{10}-\varphi_{30}\\ \varphi_{70}+\varphi_{10}-\varphi_{35}\\ \varphi_{75}+\varphi_{10}-\varphi_{40}\\ \varphi_{80}+\varphi_{10}-\varphi_{45}\\ \varphi_{70}+\varphi_{15}-\varphi_{40}\\ \varphi_{75}+\varphi_{15}-\varphi_{45}\\ \varphi_{80}+\varphi_{15}-\varphi_{50}\\ \varphi_{75}+\varphi_{20}-\varphi_{50}\\ \varphi_{80}+\varphi_{20}-\varphi_{55}\\ \varphi_{80}+\varphi_{25}-\varphi_{60}\end{cases}$$

im Ganzen also 17 Gleichungen zwischen den 15 Unbekannten: $\varphi_{10}, \varphi_{15} \cdots\cdots \varphi_{80}$.

Wie weit die Sache practisch ausführbar ist, kann ich für den Augenblick bei dem Mangel guter Hülfsmittel nicht entscheiden. Hoffentlich wird die Anwendung zweier Spiegel durchaus keine Unbequemlichkeit haben, und dadurch würde man schon viel gewonnen haben in der Kenntniss der Biegungsverhältnisse oberhalb und unterhalb 45° Zenithdistanz. Möglicherweise wird auch die Anwendung der drei Spiegel sich günstiger ausstellen, wie man jetzt vielleicht denken darf: es ist das Äusserste, was man erreichen muss, denn damit ist das Problem gelöst.

Die Aufstellung der Spiegel in ihrer richtigen Lage wird besonders bei den grösseren Instrumenten, einigen Zeit- und

*) Das Bild der Fäden kommt dabei, weil die Bewegung vom Zenith nach dem Horizont zunimmt, in dem Collimator höher zu liegen, wie die Fäden selbst. Dass zur Bestimmung des Unterschiedes kräftige Oculare und Messapparate angewendet werden müssen, braucht nicht erwähnt zu werden.

Kostenaufwand fordern, doch scheint mir das Problem der Biegung, eine Hauptfrage für die ganze beobachtende Astronomie, diesen Aufwand völlig zu verdienen.

Utrecht, Sternwarte Zonenburg, 1861 Nov. 25.

M. Hoek.

Nachschrift.

Nachdem ich diesen Aufsatz heute Morgen geschrieben, sehe ich im 53sten Bande der Astr. Nachr., pag. 76, dass ein kleiner Theil dieser Lösung schon früher von Herrn Dr. *Pape* angegeben worden ist. Indessen scheint mir die Publication meiner mehr allgemeinen Auffassung dadurch nicht überflüssig, obgleich ich hierbei die Priorität des Herrn Dr. *Pape*, was die Bestimmung von φ_{45} anbelangt, recht gerne öffentlich anerkenne.

Beobachtung des Mercurdurchganges 1861 Nov. 11 in Pulkowa,

mitgetheilt von Herrn Dr. *A. Winnecke.*

Austritt, Contact	Sternzeit Pulkowa	Beobachter	Instrument	Vergr.
II.	$14^h 48^m 42^s 6$	*O. Struve*	Refractor	138
I.	46 19,8:	*Wagner*	Heliometer	76
I.	46 25,0	*Kortazi*	Fünffüsser	?
II.	48 32,3	—	—	

Dichte Wolken. Planet sehr schwach.

Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten.

№ 1282, page 151, Elements of Planet (59) log mean distance for 0,4337174 read 0,4336174,
log of ascending node for 170°18′17″9 read 170°18′17″0.

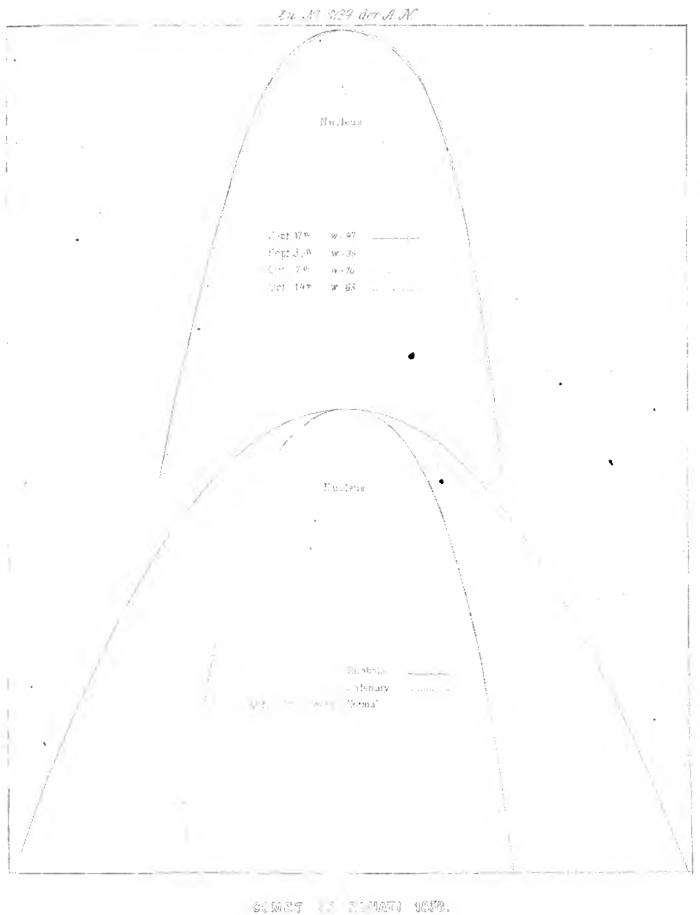
№ 1295, S. 354, Z. 14 v. u. in dx statt —751440,2 lies —751449,2.
6 v. u. in $d\delta$ statt +6′49″0 lies +5′49″0.
355 4 v. u. statt $+0,6084 . d\mu^0$ lies $+0,6048 . d\mu^0$.
356 12 v. o. statt $+0,3825 . dM^0$ lies $+0,3822 . dM^0$.
9 v. u. statt Beobachtung und Rechnung lies Rechnung und Beobachtung.
359 25 v. o. statt $dy = +4,198$ lies $dy = +4,197$.

№ 1299 43 1 v. u, statt 130 40 11,9 lies 130 50 11,9.
45 12 v. o. statt 156 54 59,8 lies 136 58 59,8.
46 5 v. u. statt L = 28 27 11,41 lies L = 28 26 17,41.

№ 1312 245 2 v. u. statt $\delta = +20°34'12''1$ lies $\delta = +20°34'21''1$.

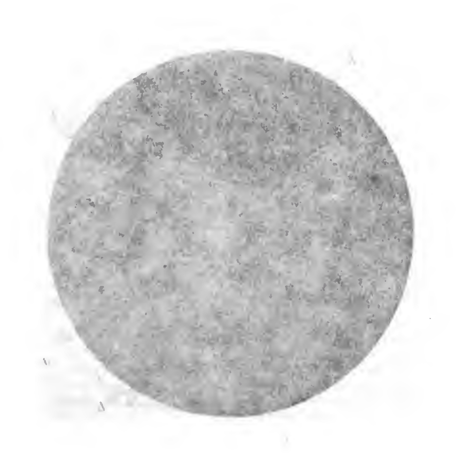
№ 1314 273 10 v. u. statt $C\varphi$ lies $\cos\varphi$.
: statt $E = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - e . s^2 \vartheta} . d\vartheta$ lies $E = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - e^2 . \sin^2 \vartheta} . d\vartheta$.
9 v. u. statt $F' = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1 - e^2 . s^2 \vartheta}}$ lies $F' = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1 - e^2 . \sin^2 \vartheta}}$
1 v. u. lies $\delta e = -\frac{\cos^2 \varphi}{\pi . a \sin \varphi} k^2 U . M'' u$.
274 5 v. o. statt $\delta\varphi = \frac{1}{C\varphi . \sin 1''} . \delta e$ lies $\delta\varphi = \frac{1}{\cos\varphi . \sin 1''} . \delta e$.

(Hierbei eine Steindrucktafel.) Altona 1861. December 7.



COMET ... 1858.

... AND CATENARY.



Zu No. 1340 d. Astr. Nachr.

B

A.

C.

S.

h.

g.

f.

c.

d.

c.

b.

a.

N.

D.

E.

F.

G.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1340.

Die totale Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860,

beobachtet zu Vitoria von Herrn *Hermann Goldschmidt* in Paris.

(Die hierzu gehörige Steindrucktafel wird nachgeliefert.)

Ich erlaube mir, zu bemerken, dass ich durchaus nicht zur Beobachtung vorbereitet war. Ich kannte viele Beschreibungen früherer Finsternisse nicht, was eher ein Gewicht für meine so zu sagen unabhängigen Beobachtungen giebt, da sie manche früher gesehene Phänomene bestätigen. Ich verdanke die Reise dem Herrn Staatsrath *Mädler*, welcher bei seiner Anwesenheit in Paris mich dringend aufforderte, die Finsterniss nicht zu versäumen. — Eine halbe Minute ohngefähr vor der Totalität fand ich den östlichen Mondrand, der sich der östlichen Sonnensichel näherte, sehr unregelmässig; besonders an der nordöstlichen Seite schien mir der Mondrand entstellt und sehr verwaschen; [1]) das Licht der schmalen Sonnensichel war sehr geschwächt. In diesem Momente konnte ich ausserhalb der Sonnenscheibe, etwas südöstlich und 125° von Nord nach Osten gezählt, eine graue Wolkenschicht um den Sonnenrand gelagert, sehen; ein graues Wölkchen von runder Gestalt schien von den andern abgelöst, und einige Grade nördlich davon (120°) eine ähnliche Wolke von länglicher Gestalt senkrecht auf den Sonnenrand stehend. [2]) Diese Wolken waren etwas dunkel vom Himmel abgehend, und die längliche ward alsbald etwas heller und durchsichtiger. Ich konnte kaum diese rasche Umwandlung auffassen, als die Totalität eintrat und die lange graue Wolke in eine rosige Protuberanz verwandelte,[3]) an deren Fuss sich in südöstlicher Richtung kleine perlförmige Protuberanzen anreiheten, die anfangs weniger roth gefärbt eine Perlmutterfarbe hatten, und die innere gezähnte Einfassung am Mondrande, eine dunkelrothe Farbe, etwa wie schwarz und roth schlecht gemischt zeigten und einer erlöschenden Holzkohle ähnlich war. Der Charakter aller kleinen Protuberanzen von unbedeutender Höhe war eine nach oben abgeplattete Form. Die Corona hatte sich indessen gebildet und die Protuberanzen wurden auf einmal sichtbar. Der Anblick war erstaunlich und das Phänomen zeigte sich in seiner vollen Pracht. Die Corona im Fernrohre gesehen war von schöner gelber Farbe. Die Lichtstärke im Durchmesser des Gesichtsfeldes des Fernrohrs von 106′ war gleich hell ohne das Auge zu blenden. Ich habe hauptsächlich einen Strahl in gerader Richtung, nordöstlich vom Mittelpunkte des Mondes ausgehend, bemerkt (70° von N.), der sich 30° weit am Mondrande gegen Norden verbreitete, ohne jedoch, dass er in seiner ganzen Breite concentrisch nach dem Mittelpunkte unserers Satelliten gerichtet war; der nordöstliche Theil war allmählig in andere Lichtmassen übergegangen. Grosse gekrümmte Lichtstreifen südost und südwestlich, die in 170° auf den südlichen Mondrand aufstanden, waren nach innen mit einzelnen Lichtflocken an der südöstlichen Seite erfüllt, die in Form und gelber Farbe den Cirruswölkchen am abendlichen Himmel ähnlich waren; die Hauptform war parabolisch und der südöstliche schwerdtförmige Zweig hatte grosse Ähnlichkeit mit dem südlichen Zweig des Orionschen Nebels. Dieser Gestaltung gegenüber gelegen zeigte sich östlich und westlich vom Mondrande bei 120° und 320° eine parabolische Lichtmasse nach Norden gekrümmt, deren Scheitel ohngefähr durch den Mittelpunkt des Mondes ging und allmählig mit der weniger leuchtenden Masse der Corona gegen Norden verlief. Mit unbewaffnetem Auge gesehen fand ich die Corona sechs Bogenminuten breit und silberweiss. [4]) Meine ganze Aufmerksamkeit war indessen den Protuberanzen gewidmet, die ich sogleich beim Lampenlichte nach der Natur zeichnete, nachdem ich sie einen Augenblick vorher schon im Moment ihrer Sichtbarkeit skizzirt hatte, ich schätzte die Distanzen richtig, wie ich mich nach den Photographien überzeugen konnte, nachdem ich schon mein Memoire der Akademie mitgetheilt hatte. Die in den Astr. Nachr. gegebenen Messungen, die Herr Pater *Secchi* nach seiner ersten Photographie angestellt, sind ganz genau dieselben Distanzen der drei grossen nördlichen Protuberanzen, nämlich 35° und eine Verwechselung der verschieden gestalteten Protuberanzen ist nicht mehr möglich, und zeigt, dass diese Erscheinungen an allen Orten Spaniens sichtbar waren, wenn auch die Abbildungen verschieden ausfallen sollten; denn man weiss, wie es mit den Gegenständen ist, die man oft mit aller Musse zeichnen kann und sich dennoch unter einander nicht gleichen. Ebenso wichtig wie die wahren Gestalten ist der Umstand, ob sich solche während der Totalität veränderten, und besonders in welcher Zeit diese Veränderungen vorge-

fallen. Ehe ich hiervon rede, will ich meine Beschreibung fortsetzen. Der erste Eindruck, den die Protuberanzen und Corona auf mich ausübten, war das Bild der Starrheit und Unbeweglichkeit, ohne jedoch daran zu zweifeln, dass plötzliche Veränderungen beim Gesammt-Überblick im ersten Moment der Überraschung nicht aufgefasst werden konnten. Ich habe vielleicht die Protuberanzen zu hoch geschätzt, dies ist wahrscheinlich die Ursache meines lichtstarken Fernrohrs mit nur 36 maliger Vergrösserung, wie Herr *von Feilitzsch* in der „Populären Zeitschrift für Astronomie" bemerkt. In jedem Falle war die schöne Protuberanz, die ich girondole nenne, bedeutend hoch, um mich so sehr in ihrer malerischen Pracht zu beschäftigen; sie erhob sich in spitzen Feuerzungen von rosafarbigem Ansehen; die Ränder waren purpurn, und man konnte im obern Theile einen innern Raum, gleich dem Kelche einer Blume wahrnehmen; der Mondrand begrenzte die Basis sehr scharf. Ein wenig vor dem Ende der Totalität bildeten sich an den äussersten Spitzen dieser Protuberanz lichte perlförmige Ansätze, die sich augenblicklich in etwas leicht fächerförmige Ausströmungen verwandelten, die ohngefähr eine Höhe von 20″ von den Spitzen entfernt haben konnten. [5]) Mein Erstaunen war dadurch auf's Höchste gesteigert, so dass ich bis am Ende der Totalität nicht mehr fähig war, etwas zu beobachten. Die ganze Protuberanz nahm eine mehr in's orange gehende Farbe an, dabei waren die Umrisse verwaschen, duftiger das Ganze und ausgebreiteter in Form.

Herr *Bianchi* aus Toulouse, welcher in Vitoria war, beobachtete auch diese Farbenveränderung. Das Sonnenlicht brach indessen heran, und ich glaubte, diese girondole auch noch immer zu sehen, aber der plötzliche Übergang liess mich solche mit einer andern Protuberanz verwechseln, die den Platz des Hakens (einer zweiten Protuberanz) einnahm. Eine orthographische Projection der Finsterniss für Vitoria hat mich darüber aufgeklärt.

Nachdem also die Sonne wieder erschienen, sah man diese Protuberanz, an deren Basis sich zu beiden Seiten kleinere rothe Hervorragungen von fast viereckiger Form zeigten und unter meinen Augen allmählig sichtbar wurden; die westlichen erschienen eine nach der andern von der Protuberanz an gezählt, und eine Minute später, als die östlichen, im Maasse als der Mond sich von der Sonnensichel entfernte, deren Horn stets die äussersten Hervorragungen berührte. Dieses konnte ich noch bis 4 Minuten und 40 Secunden nach der Totalität beobachten. Als das Sonnenlicht mich zwang, die Beobachtung aufzugeben, war die Protuberanz noch nicht verschwunden und ich hatte kein Blendglas zur Hand, was mir länger zu sehen erlaubt hätte. Die Form um diese Zeit glich dem Haken nicht mehr; das Ganze war von konischer Form, mit hell und dunklerem Roth, wie Feuerflammen gewunden; die Spitze verlief sich allmählig in den Hintergrund. Ich schätzte die Position der girondole in 350° von Norden nach Osten gezählt und die Höhe 3½ bis 4 Bogenminuten. Die zweite Protuberanz östlich von der beschriebenen und 35° entfernt (25° von N.) glich einem gothischen H, ℌ, von der Höhe von 3′20″, welcher ich den Namen „Haken" gegeben. Eine dritte weniger hoch, weiter östlich und 70° von der ersten entfernt (60° von N.), nenne ich den Zahn; ich kann dessen Form mit nichts vergleichen, obgleich die Umrisse sehr scharf begrenzt waren. 11° östlich vom Haken sah ich eine niedrige viereckige Protuberanz, und 12° weiter östlich (58° von N.) eine freischwebende ganz vom Monde abgelöste von rautenförmigem Ansehen, mit Einschnitten zu beiden Seiten, das obere Ende etwas gebogen und 45° nach Westen gegen den Mondrand geneigt. Sie schwebte wie ein rothes Wölkchen am Abendhimmel; die mittlere Höhe war 2 Minuten vom Monde entfernt. Eine Protuberanz in Südosten, 155° von Norden war bald verschwunden, und ich hatte sie nicht gezeichnet; eine andere in Südwest (195° von N.) war gegen die Mitte der Totalität höher geworden. [6]) Was die allgemeine Farbe derselben betrifft, kann man sie nur mit glühenden Holzkohlen vergleichen, die auf dem gelben Hintergrund der Corona ein überaus malerisches Bild darboten. Ich konnte die Umrisse des Mondes noch 11 Minuten nach der Totalität sehen, sich grau vom etwas hellerem Himmelsgrunde ablösend. Ich habe keine Spur des Zodiakallichtes sehen können. Die Farbe des Himmels im Zenith war schwarzblau, wie in einer schönen Sommernacht, was mit dem gelbgrünen Lichte am Horizont contrastirte. Ich hatte Vorkehrungen getroffen, die beweglichen Schatten auf der Erdoberfläche zu beobachten, die mich in meinen Jugendjahren während einer ringförmigen Sonnenfinsterniss so sehr überraschten, aber es blieb mir keine Zeit, obgleich ich alle Vorkehrungen hierzu getroffen hatte. Landleute in der Nähe von Vitoria erzählten mir unaufgefordert, dieses Phänomen beobachtet zu haben; sie hatten gelbe Flecken sich von Westen nach Osten bewegen gesehen, und die besonders auf ihren Hemden sichtbar waren. Bei der angeführten ringförmigen Finsterniss von 1820 gingen die Schatten auch von Westen nach Osten im langsamen Zuge und ohngefähr 3 bis 4 Minuten vor Bildung des Ringes.

Ausströmungen.

Wenn in Vitoria solche an der girondole gegen Ende der Totalität erst sichtbar wurden, so konnten sie, wo die Totalität früher eintraf, gar nicht bemerkt werden, während an Stationen später in Zeit die Ausströmungen sogleich beim Anfang der Totalität stattfinden mussten. Es ist zu

hoffen, dass dieses sich durch die Angaben anderer Beobachter aufklären wird.

Ich bediente mich eines Fernrohrs von 4 Zoll Öffnung von *Steinheil* mit 36maliger Vergrösserung.

Diffraction.

Noch habe ich einer besonderen Lichterscheinung zu erwähnen, die sich in meinem Fernrohr gleich bei Anfang der Finsterniss zeigte. Der dunkle Mond hatte nach innen zu einen breiten hellen und begrenzten Rand. Bei der letzten partiellen Sonnenfinsterniss in Paris konnte ich Krankheit halber nicht beobachten, war jedoch im Stande, das Bild der Sonne auf einen weissen Schirm auffallen zu lassen, und war verwundert, doppelte Bilder mit Regenbogenfarben zu erhalten. Das Ocular war von 80maliger Vergrösserung, welches sehr scharf zeigte und dessen ich mich noch heute bediene, ohne bei monatlangen Sonnenbeobachtungen etwas ähnliches wahrgenommen zu haben.

Erklärung der Zeichnungen.

Maassstab: Sonnenhalbmesser 47 Millimeter, Mondhalbmesser 50 Millimeter.

Die Positionen sind von Norden nach Osten gezählt.

a die Girondole, 350°; *b* der Haken, 25°; *c* die kleine Protuberanz in 36°; *d* die freischwebende Wolke 58°; *e* der Zahn, 60°; *f* die zuerst entstandene Protuberanz, 115—120°; *g* die bald verschwundene Protuberanz 155°; *h* die grösser gewordene, 195°; *A* die Girondole in grösserem Maassstab; *B* die freischwebende Wolke; *C* die Girondole mit ihren Ausströmungen; *D* der Haken; *E* der Zahn; *F* die um die Sonne gelagerten grauen Wolken, vor der Totalität wahrgenommen. *G* die Protuberanz nach dem Wiedererscheinen der Sonne.

Bemerkungen zu obigem Aufsatz.

[1]) Diese Unregelmässigkeit, sowie die unbestimmten verwaschenen Umrisse wurden auch von andern Beobachtern gesehen (siehe Herrn Pater *Secchi*'s Abhandlung pag. 13: „l'altro limbe in vece etc.)".

[2]) An diesem Platze der grauen Wolken war die Corona am lichtesten, sowie auch die grössten Lichtmassen sich an diesem Punkte in der Photographie des Herrn *de la Rue* zeigen; Herrn *Oom*'s Beobachtungen stimmen auch darüber überein. Graue Wolken ausserhalb der Sonne wurden von Herrn *v. Littrow* bei einer früheren Sonnenfinsterniss wahrgenommen.

[3]) Diese Veränderung ward mir von Herrn Staatsrath *Mädler* nach mündlicher Aussage bestätigt.

[4]) Herrn *Oom*'s Messungen stimmen mit meinen Schätzungen überein.

[5]) Herr *Chacornac* hat Ausströmungen beobachtet. Die Einzelheiten sind mir bis heute, 15. Nov. 1860, unbekannt, konnte auch nicht erfahren, von welcher Protuberanz es sich handelt, da ich die Bulletins de l'Observatoire nicht empfange.

[6]) Ich kenne noch keine Zeichnungen der Protuberanzen und weiss nicht, in wiefern die meinigen mit anderen in Einklang sind. Es ist sehr merkwürdig, dass die von Herrn *Warren de la Rue* beschriebene Protuberanz in 72° von Nord nach Osten gezählt nach seiner Photographie ganz der Beschreibung meines Hakens entspricht (in 28° v. N.), während dieser geschickte Beobachter im Fernrohr gar keine Protuberanz gesehen hatte. Ich selbst sah an diesem Platze eine, die ich den Zahn nenne, und welche auch auf der zweiten Photographie des Herrn *de la Rue* sich vorfindet.

Es ist auffallend, dass die Girondole sich nicht auf der ersten Photographie dieses Herrn abgebildet, da doch die 3 grossen nördlichen Protuberanzen beim Beginn der Totalität sichtbar wurden.

Berechnung der totalen Sonnenfinsterniss am 31. Decbr. 1861, von Herrn Dr. *Ed. Weiss*.

Ich habe die Sonnenfinsterniss, welche wie bekannt am Schlusse dieses Jahres kurz vor Sonnenuntergang auf dem europäischen Festlande eine totale wird, in der Absicht berechnet, diese Erscheinung auf hellenischem Boden zu beobachten, und theile hier die Grundzüge dieser Bearbeitung, so weit sie allgemeineres Interesse darbieten, mit.

Ich habe, um den Weg der Schattenkegel auf der Erde so genau als möglich zu verfolgen, welches für die Zone der Totalität wegen ihrer geringen Breite, insbesondere in der Nähe der Endpunkte von Wichtigkeit ist, die Orte des Mondes *Hansen*'s Mondstafeln, die Orte der Sonne *Leverrier*'s Sonnentafeln entnommen und dadurch folgende Positionen erhalten:

Mittl. Zeit Greenwich				Mondslänge	Mondsbreite	Mondsparallaxe
1861	Dec.	30	23h	278°11′31″6	+0°21′23″9	0°59′59″83
		31	0	278 47 53,5	24 45,4	58,62
			1	279 24 13,8	28 6,6	57,39
			2	280 0 32,8	31 27,4	56,14
			3	280 36 50,2	34 47,9	54,87
			4	281 13 6,1	38 8,0	53,57

Mittl. Zeit Greenwich				☉ Länge	AR. der ☉	Decl. der ☉	Zeitgleichung
1861	Dec.	30	23h	279°49′47″2	280°41′44″6	−23°5′34″4	−3m21s84
		31	0	279 52 20,2	44 30,4	5 23,1	23,04
			1	279 54 53,1	47 16,2	5 11,7	24,23
			2	279 57 26,1	50 2,0	5 0,3	25,43
			3	279 59 59,1	52 47,8	4 48,8	26,63
			4	280 2 32,1	55 33,6	4 37,3	27,83

Es ist überdiess für Dec. 31 2h m. Zt. Greenw.:

Breite der Sonne = −0″47

Log. Rad. vect. = 9,9926748

Schiefe der Ekliptik: $\varepsilon = 23°27'26''3$

Sonnenparallaxe: 8″72

Ausserdem nahm ich für die mittlere Horizontalparallaxe der Sonne, den mittleren Halbmesser derselben, und den Halbmesser des Mondes folgende Werthe an:

$\Pi' = 8''5776 \quad \Delta' = 961''82 \quad s = 0,272957$

Damit wird:

für äussere Berührungen: $\log K = 7,6697230$

für innere „ $\log K = 7,6676080n$

Die folgenden Rechnungen wurden nach der von *Hansen* in seiner (im Jahre 1858 veröffentlichten) Theorie der Sonnenfinsternisse etc. angegebenen Methode durchgeführt. Ich setze die ermittelten Hülfsgrössen her, damit sie bei Längenbestimmungen durch diese Sonnenfinsterniss verwendet werden können, und bemerke nur noch, dass genau dieselbe Bezeichnung adoptirt wurde, welche in der so eben erwähnten Abhandlung benutzt ist.

M. Zt. Greenw.		P	Q	$l\,n$	N	$h\,o$	$\Delta\alpha'$	$\Delta\delta'$	Δh
Dec. 30	23h	−1,64517	+0,35768	9,753836	84°18′53″8	+4°14′12″4	−15″81	+2″52	+6″20
31	0	−1,07707	+0,41393	9,753847	19 4,1	15 17,4	−10,51	+3,37	+4,12
	1	−0,51251	+0,47014	9,753838	19 16,8	16 22,5	− 5,21	+4,23	+2,04
	2	+0,05204	+0,52628	9,753827	19 24,0	17 27,5	+ 0,08	+5,07	−0,03
	3	+0,61656	+0,58237	9,753807	19 30,4	18 32,5	+ 5,38	+5,89	−2,11
	4	+1,18098	+0,63840	9,753773	19 40,8	19 37,4	+10,66	+6,80	−4,18

M. Zt. Greenw.		γ	u	N'	Für äussere Berührung u	Für äussere Berührung $\log \sin f$	Für innere Berührung u'	Für innere Berührung $\log \cos f$
Dec. 30	23h	+0,518533	26°3964	80°4′35″2	+0,545912	7,678101	+0,001333	7,675987n
31	0	0,518537	26,3972	3 42,6	0,546066		0,001180	
	1	0,518542	26,3978	2 52,3	0,546192	7,678102	0,001052	7,675988n
	2	0,518546	26,3983	1 56,6	0,546299	.	0,000949	
	3	0,518550	26,3987	1 0,0	0,546378	7,678103	0,000871	7,675989n
	4	0,518555	26,3991	0 7,6	0,546431		0,000817	

$T_0 = 29°1440.$

Von den Curven, welche ich ermittelte, um den Verlauf dieser Finsterniss auf der Erde überhaupt kennen zu lernen, will ich hier nur jene mittheilen, welche sich auf die Lage der Totalitätszone beziehen, und die Berührungspunkte der Schattenkegel mit dem Erdkörper hinzufügen. Ich bemerke hierbei, dass bei der Berechnung der angeführten Momente nicht nur die Veränderung der Hülfsgrössen während des Fortschreitens der Finsterniss und die Abplattung der Erde berücksichtigt ist, sondern auch der Einfluss der Refraction dort, wo er merkbar ist, in Rechnung gezogen wurde. Für die Abplattung der Erde wurde der Werth $c = \frac{1}{300}$, für die Refraction im Horizonte $t = 33'$ angenommen. Die Längen sind durchaus östliche Längen von Greenwich.

Der Halbschatten berührt die Erdoberfläche am 30sten Dec.

23^h14^m9 wahr. Greenw. Zt. in $\lambda = 285°10'$ $\varphi = +9°13'$ und verlässt dieselbe am 31sten Dec. 4^h22^m9 w. Greenw. Zt. in $\lambda = 13°21'$ $\varphi = +27°26'$. Die ganze Daner der Finsterniss beträgt also 5^h8^m1.

Der Kernschatten trifft die Erde am 31sten Dec. 0^h15^m0 w. Greenw. Z. in $\lambda = 274°42'$ $\varphi = +19°42'6$ und verlässt sie um 3^h16^m0 in $\lambda = 22°15'$ $\varphi = +37°36'$. Die totale Verfinsterung dauert hiernach 3^h0^m9.

Verlauf der Zone der Totalität.

Wahre Ortszeit		Nordgränze d. Total. λ	Nordgränze d. Total. φ	Zone d. Centralität λ	Zone d. Centralität φ	Südgränze d. Totalität λ	Südgränze d. Totalität φ	Dauer d. Total. auf d. Centralt.	Höhe d. ☉ Cent. b. Eintr. d. Total.
Dec. 30	18^h33^m	274°20′	+19°58′	274°25′	+19°52′	274°30′	+19°45′	0^m16^s	0° 0′
	18 40	276 11	19 11	276 11	19 5	276 12	19 0	0 17	1 39
	19 20	285 33	15 14	285 34	15 5	285 35	14 56	0 32	11 43
	20 0	293 57	11 56	293 58	11 44	293 59	11 32	0 48	21 48
	20 40	301 29	9 22	301 31	9 7	301 31	8 53	1 5	31 29
	21 20	308 18	7 37	308 19	7 20	308 20	7 3	1 23	40 23
	22 0	314 31	6 42	314 32	6 24	314 34	6 5	1 38	48 27
	22 40	320 17	6 39	320 19	6 19	320 21	5 59	1 50	54 43
	23 20	325 47	7 27	325 49	7 6	325 53	6 46	1 55	58 18
31	0 0	331 9	9 5	331 12	8 45	331 14	8 24	1 54	58 12
	0 40	336 35	11 32	336 37	11 13	336 40	10 52	1 44	54 22
	1 20	342 16	14 45	342 18	14 26	342 20	14 7	1 32	47 3
	2 0	348 26	18 37	348 27	18 20	348 28	18 3	1 15	39 17
	2 40	355 16	23 0	355 16	22 46	355 16	22 31	1 57	29 25
	3 20	2 57	27 42	2 56	27 31	2 56	27 19	0 41	20 8
	4 0	11 33	32 30	11 32	32 22	11 31	32 14	0 26	10 23
	4 40	21 3	37 9	21 2	37 5	21 1	37 0	0 13	1 13
	4 46	22 38	+37 52	22 33	+37 46	22 28	+37 40	0 12	0 0

Grenzcurven der innern Ränderberührung.

Westliche. λ	Westliche. φ	Östliche. λ	Östliche. φ
274°10′	+19°57′	22°17′	+37°39′
274 8	20 0	22 23	37 44
274 11	20 1	22 32	37 49
274 18	19 59	22 41	37 53
274 26	19 55	22 49	37 55
274 34	19 50	22 52	37 55
274 40	19 46	22 50	37 52
274 42	19 43	22 44	37 48
274 38	19 42	22 35	37 43
274 32	19 44	22 25	37 39
274 24	19 48	22 18	37 36
274 15	+19 53	22 15	+37 37

Den angegebenen Daten zufolge geht die Sonne im nordöstlichen Theile der Hondurasbai total verfinstert auf, sodann durchzieht der Kernschatten das Caraibische Meer, streift die Südseite der Inseln Orchilla und Margarita, worauf er in der Landzunge von Cumana nördlich von Cariaco das Festland von Südamerika trifft, es aber sehr bald wieder verlässt, um an der Südwestspitze der Insel Trinidad vorüberzuziehen, dann eilt der Schattenkegel über das atlantische Meer auf Afrika zu, erreicht dasselbe beim Cap Verde und Fort Gorée, welche beide nah in der Zone der Totalität liegen, verliert sich jedoch beim weitern Fortschreiten nach kurzer Zeit in die Wüste Sabara, aus welcher er nur heraustritt, um diesen Continent nördlich von Tripolis zu verlassen, und kurz vor Sonnenuntergang in Griechenland anzulangen. Die Centrallinie der Finsterniss tritt bei der Mündung des Flusses Neda in Morea ein, dringt über die Ruinen von Gortys in das Innere bis zu den Abhängen des Megalo vuno vor, an denen der Sonnenmittelpunkt beim Eintritte der Centralität und bis in die Gegend von Korinth, in welcher der nördliche Sonnenrand beim Beginn der Totalität unter den Horizont sinkt. Nördlich von der Centrallinie, aber noch in der Zone der Totalität liegen von bekannteren Ortschaften Strobitzi mit den Ruinen von Lepreum, Phanari, Dimitzana und die Ruinen von Orchomenos, südlich Gaulitsa, Karitena und Stemnitza. In den weiter östlich liegenden grösseren Ortschaften geht die Sonne vor dem Ende der Totalität unter.

Der hier mitgetheilte Verlauf der Zone der totalen Finsterniss stimmt mit der von *Hind* im pariser meteorologischen Bulletin veröffentlichten Zone der Totalität in der Nähe von Trinidad und in Afrika überein, weicht jedoch von den Angaben, die Director *Schmidt* in den Astr. Nachr. nach den Rechnungen von *Mädler* gab, nicht unerheblich ab, indem nicht nur die Endpunkte der Centrallinie bedeutend weiter nach Osten gerückt sind, sondern diese auch etwa 12′ südlicher läuft, so dass nicht einmal die Grenzzonen der Totalität einander berühren. Herr Director *v. Littrow* hat

die vorstehenden Resultate Herrn Staatsrath *Mädler* am 1sten Novbr. brieflich mit dem Ersuchen um die genaueren Daten seiner Rechnung mitgetheilt. Allein bis heute ist keine Antwort vom Herrn Staatsrath *Mädler* angelangt, weshalb ich nicht mit Sicherheit den Grund der Differenz der Resultate anzugeben im Stande bin.

Wien 1861 Nov. 26.

Ed. Weiss.

Aus einem Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der Sternwarte in Athen.

Den grossen Juni-Cometen habe ich gestern, Nov. 19 (bei aufgehendem Monde), wieder aufgefunden und beobachtet. Ich möchte glauben, ihn noch Mitte December sehen zu können. *Encke's* Cometen aufzufinden, ist mir bis jetzt nicht gelungen, obgleich ich viel dafür gethan habe. Bis gestern hatten wir (seit Anfang Novbr.) überaus schönes Wetter bei freilich zu beschwerlicher Wärme, denn sie stieg Mittags stets bis 22° und 26° Cels. Mit heute ist wüstes Nordwetter, und damit der Winter eingetreten. Die Sonnenfinsterniss zu sehen, habe ich fast gar keine Hoffnung; doch dürfte ich mich entschliessen, nach dem Kloster Pheneroméni auf Salamis zu gehen, und dort auf einen der benachbarten Felshöhen am 31sten Dec. abzuwarten, was etwa das Glück gewährt.

Nov. 20 1861.

Nov. 11 16^h—18^h war ♄ Ring noch als feine Linie kenntlich, Nov. 21 17^m dagegen, bei zwar sehr klarer aber etwas gährender Luft, zeigte sich (bei Mondschein) vom Ringe keine Spur mehr.

Athen 1861 Nov. 23.

Encke's Comet ward Nov. 21 Abends aufgefunden und gestern wieder beobachtet. Er glich ganz der ersten Erscheinung von Septbr. 1848 und war für die Beobachtungen am Kreismikrometer das schwierigste Object. Zwei sehr gewagte und höchst schwierige Beobachtungen ergaben

Nov. 21	$7^h\ 2^m1$	AR. ♈ =	$22^h 34^m 38^s 4$	$+8°29'48''$
22	6 18,2		22 33 19	+8 16,9

Der Fehler in AR. ist nahe R—B. = -5^s; wenn ich die erste Beobachtung zu Rathe ziehe, die auf einen genäherten Sternort aus der Bonner Durchmusterung beruht. In Decl. dagegen R—B. = $+1'$. Nach der zweiten Beobachtung (nur eine Einstellung) ist R—B. = $+6^s$ und $+1'9$. Man weiss zwar, was heut zu Tage die rechnende Astronomie vermag; aber gross ist doch immer die Überraschung, wenn man so hohe Übereinstimmung zwischen der Theorie und der Beobachtung auf's Neue wieder erlebt. Der andere Comet hatte Nov. 21 folgende genäherte Position:

Nov. 21 $6^h 14^m 35^s$ ♈ = $17^h 33^m 5^s$ $+43°31'13''$.

J. F. Julius Schmidt.

Durchgang des Mercur, beobachtet von Herrn *Julius Schmidt*, Director der Sternwarte in Athen.

Die beiden Erscheinungen 1845 Mai 8 und 1861 Nov. 11 habe ich nur unter ungünstigen Zuständen der Luft beobachten können, und der Durchgang im November 1849 ging wegen dichter Bewölkung ganz für die Beobachtung (in Bonn) verloren. Da in den beiden ersterwähnten Fällen die Berührung der Ränder gar nicht oder nur unvollständig gesehen wurde, beschränke ich mich hier auf die folgenden Mittheilungen. 1845 und 1861 erschien der Planet mit den Sonnenflecken verglichen in der tiefsten Schwärze, und beide Male, wenn Dunst oder Nebel die Sonne überzog, sah ich Mercur von einem lichten Ringe umgeben, oder wenigstens erschien seine nächste Umgebung heller als der übrige Grund der Sonne. Ich bemerkte dies auch, wenn die zunehmende Dichtigkeit des Nebels erlaubte, ohne Dämpfglas zu beobachten. Bei völlig klarem Bilde fand die Erscheinung nicht mehr Statt.

Den Durchmesser des Planeten bestimmte ich durch Passagen am Micrometerfaden, und zwar mit Hülfe der raschen Schwingungen der Taschenuhr. Ich halte dafür, dass die Anwendung dieser Methode zu recht guten Resultaten führe.

Durchmesser des Mercur 1845 Mai 8.

Zur Zeit des Eintrittes war die Sonne von Gewitterwolken bedeckt; dann ward es längere Zeit klar und still. Ich beobachtete damals zu Düsseldorf in Gemeinschaft mit *Benzenberg*. Die Sternwarte zu Bilk war noch nicht vollendet. Das sehr gute Fernrohr hatte 30 Linien Öffnung,

und das prismatische Ocular vergrösserte 96 Mal. Die benutzte Uhr machte 6 Schläge in einer Secunde der mittleren Zeit. Nach solchen Schwingungen der Uhr fand ich die folgenden 12 scheinbaren Durchmesser des Planeten, gültig für 5^h30^m mittl. Zt. von Düsseldorf.

1 =	4,500	6 Beob.	7 =	4,533	6 Beob.
2 =	4,538	6 „	8 =	4,383	6 „
3 =	4,416	6 „	9 =	4,616	6 „
4 =	4,700	6 „	10 =	4,613	6 „
5 =	4,350	6 „	11 =	4,750	6 „
6 =	4,666	6 „	12 =	4,450	6 „

Mittel = 4,5425 Uhrschläge, deren Reduction den Durchmesser des Mercurs = 10"853 ergiebt. Für die Entfernung I. erhält man d = 6"057 aus 72 Beobachtungen.

Durchmesser des Mercur 1861 Nov. 11.

Nach einer sehr heitern Nacht kamen in der Frühe dichte Nebel vom Meere und vom Hymettos, welche, tief auf der Erde liegend, für Athen den ganzen Himmel verfinsterten. Nur die Sternwarte und die Burg waren ihrer hohen Lage wegen etwas im Vortheil, und indem ich die ganze Zeit hindurch das Fernrohr nicht verliess, gelang es wenigstens einige Male den Durchmesser des Planeten nach Uhrschlägen zu bestimmen. Als die Sonne am Hymettos empor stieg, war Mercur schon eingetreten. Ungeachtet der fast eine halbe Stunde dauernden Klarheit des Himmels war doch die Luft sehr unruhig und die Sonne noch zu tief am Horizonte. Deshalb führte das starke Ocular des Refractors mit einem mangelhaften Fadenkreuze zu unbefriedigen Resultaten. Später nahm ich ein schwächeres Ocular und ein scharfes Micrometer, womit ich denn theils mit, theils ohne Dämpfglas, jenachdem der Nebel es zuliess, den Durchmesser bestimmte.

	M. Zt. Athen				
Nov. 11	19^h33^m5 =	4,133	9 Beob.	am grossen Oculare mit Dämpfglas,	sehr mangelhaft.
	19 42,2 =	3,900	10 „	„ „ „ „ „	etwas besser.
	19 44,0 =	3,470	10 „	am kleinen Oculare mit Dämpfglas,	gut.
	19 48,0 =	3,460	10 „	„ „ „ ohne „	gut.
	22 30,0 =	3,455	10 „	„ „ „ „ „	ziemlich gut.

Wird nichts ausgelassen, so ist aus 57 Passagen der Durchmesser = 10"163, oder in der Entfernung I. = 6"877.

Ich halte mich aber in diesem Falle völlig berechtigt, die beiden ersten Sätze ganz unberücksichtigt zu lassen, da die ungünstigen Umstände vereinigt waren, um jenen Messungen allen Werth zu rauben. Demnach setze ich nach 38 Passagen im Mittel der scheinbaren Durchmesser nach Uhrschlägen

$$= \left(\frac{3,4616}{5,005}\right) c . 15 . \cos\delta = 9''918$$

und den Durchm. des Mercur in der Erscheinung I. = 6"711.

Die Uhr machte 5 Schläge in einer Secunde mittl. Zeit, oder, nach dem damaligen Gange der Uhr genauer 5,005 Schläge, wie 17 Vergleichungen ergaben. c ist $= \left(\frac{366,25}{365,25}\right)$.

Athen 1861 Nov. 20.

Die Werthe d = 6"06 und = 6"71 nähern sich demjenigen, welchen man jetzt als der Wahrheit nahe kommend betrachtet. Wollte man beiden Bestimmungen gleiches Gewicht ertheilen, so würden 110 nach Uhrschlägen beobachtete Passagen (1845 Mai 8 und 1861 Nov. 11) den Durchmesser des Mercur in der Erscheinung I. = 6"384 ergeben.

Von dem Austritte des Mercur sah ich durch Nebel und ohne Dämpfglas nur die innere Berührung etwa Novbr. 11 $22^h54^m6^s$. Um 22^h55^m5 konnte ich den Mercur nicht mehr im Sonnenrande bemerken. Diese Angaben dürfen in genauen Rechnungen nicht benutzt werden. Um die innern Berührungen wenigstens bis auf die Secunde genau zu bestimmen, scheint mir die Anwendung sehr starker Oculare bei günstiger Luft unerlässlich.

J. F. Julius Schmidt.

Hypothesische Ephemeride der Calypso, von Herrn Dr. *R. Luther.*

Die Wiederaufsuchung der Calypso wird in den ersten Monaten des neuen Jahres mit Hülfe der Eclipticalcharten möglich sein, da sie im Februar durch den ☊ geht und bei der ebenfalls im Februar stattfindenden Opposition die doppelte Helligkeit von 1858, also mindestens die 10.11. Grösse erreichen wird. Zur Erleichterung der Wiederaufsuchung habe ich nach den Elementen des Herrn *Linsser* 3 hypothetische Ephemeriden berechnet:

0h Berlin	Hypothese I. Corr. $\Delta M = -2°19'56$ AR.	Decl.	Hypothese II. Correction $\Delta M = 0°0'$ AR.	Decl.	$\log \Delta$	$\log r$	Hypothese III. Corr. $\Delta M = +2°19'56$ AR.	Decl.
1862 Jan. 0	10h 8m	+ 9°31'	10h25m	+ 8°19'	0,1613	0,3358	10h42m	+ 7°11'
5	10 8	9 40	10 26	8 27			10 43	7 15
10	10 7	9 56	10 26	8 40	0,1376	0,3388	10 44	7 25
15	10 5	10 17	10 25	8 59			10 43	7 40
20	10 3	10 44	10 23	9 22	0,1179	0,3420	10 42	8 1
25	10 0	11 15	10 21	9 51			10 41	8 27
30	9 56	11 50	10 18	10 24	0,1041	0,3454	10 38	8 57
Febr. 4	9 52	12 27	10 14	11 0			10 35	9 31
9	9 48	13 5	10 10	11 39	0,0982	0,3488	10 31	10 9
14	9 44	14 44	☍ 10 6	12 18			10 27	10 48
19	9 40	14 21	10 2	12 57	0,1013	0,3524	10 23	11 28
24	9 36	14 55	9 58	13 34			10 19	12 7
März 1	9 32	15 27	9 54	14 9	0,1133	0,3561	10 15	12 45
6	9 29	15 56	9 50	14 41			10 11	13 19
11	9 27	16 21	9 47	15 9	0,1330	0,3598	10 7	13 50
16	9 25	16 41	9 45	15 32			10 4	14 17
21	9 24	16 57	9 43	15 50	0,1586	0,3636	10 2	14 39
26	9 24	17 7	9 42	16 4			10 1	14 56
31	9 24	+17 12	9 42	+16 12	0,1880	0,3675	10 0	+15 8

Bilk bei Düsseldorf 1861 Dec. 2. *R. Luther.*

Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten.

№ 1317, S. 321 in der Gleichung (1) lies $f = 4\pi r^2 . \sin^2 \frac{1}{2} a$.

Z. 1 v. o. statt (14) lies (16).

9 v. o. statt $e^{-\frac{1}{3} G\left(\frac{1}{r}-1\right)}$ lies $e^{-\frac{2}{3} G\left(\frac{1}{r}-1\right)}$

325 17 v. u. statt $\frac{(1-e.\cos^2\vartheta)^2}{\sqrt{1-e^2.\cos^2\vartheta}}$ lies $\frac{(1-e.\cos\vartheta)^2}{\sqrt{1-e^2.\cos^2\vartheta}}$

326 13 v. u. statt $\frac{2B}{\pi}$ lies $\frac{2C}{\pi}$

1 v. u. statt $e^{-\frac{G}{2}}$ lies $e^{-\frac{G}{3}}$

327 3 v. o. nach der Gleichung für F' muss eingeschaltet werden:
und also auch:

$$F'' = F\,\{a(1+e.\cos\vartheta)\} = \frac{B_2}{a^2}.\frac{(1-e.\cos\vartheta)^2}{\Delta^4} + \frac{B_3}{a^3}.\frac{(1-e.\cos\vartheta)^3}{\Delta^6} + \ldots \frac{B_m}{a^m}.\frac{(1-e.\cos\vartheta)^m}{\Delta^{2m}} + \ldots$$

6 v. u. statt $\Sigma(\sqrt{-1})^{m-1}$ lies $\Sigma\, m.(\sqrt{-1})^{m-1}$.

329 10 v. u. statt $\frac{d\vartheta}{a^3}$ lies $\frac{d\vartheta}{\Delta^3}$

331 2 v. o. statt $\frac{d\Delta}{\Delta^2}$ lies $\frac{d\Delta}{\Delta^3}$

7 v. u. statt $+0{,}008090 . \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^7}$ lies $+0{,}018090 . \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^7}$

333 6 v. o. statt $+2{,}3659.E'$ lies $+3{,}3659.E'$.

9 v. o. statt $-3{,}0534.F'$ lies $-3{,}0539.F'$.

19 v. o. statt $F' = 1{,}01921$ lies $F' = 1{,}71921$.

Altona 1861. December 12.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1341.

Exacte Berechnung der *Gauss*'schen Constante *k* und ihres Logarithmus, mit Berücksichtigung der von Mercur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun auf die Länge der Epoche der Erde ausgeübten Secular-Störung, von Herrn Dr. *Lehmann*.

Gauss hat unter Zugrundelegung der siderischen Umlaufszeit t der Erde $= 365{,}2563835$ Tagen (welche eine mittlere Bewegung in 365,25 Tagen $= 1295977''35$ voraussetzt) und der vereinigten Erd- und Mondmasse $m'' = \frac{1}{354710}$, die von ihm mit k bezeichnete Constante $\frac{2\pi}{t\sqrt{1+m''}} =$ 0,01720209895 und ihren Logarithmus $= 8{,}2355814414$ gefunden. Bei der Anwendung der neuesten Bestimmungen der Elemente ist es nicht damit abgethan, an die Stelle von $1295977''35$ die *Hansen*'sche Zahl $1295977''4219$ und $m'' = \frac{1}{355094}$ zu setzen, sondern wir haben zu erwägen, dass *Gauss* die mittlere Bewegung n'' der Erde unmittelbar aus den Beobachtungen entnahm, ohne davon (wie es doch die Bedeutung der von der Sonnenmasse allein abhängigen Constante k für die Mechanik des Himmels erfordert) die von den übrigen Planeten verursachte differentielle Secular-Störung $\frac{d\varepsilon''}{dt}$ der Länge der Epoche der Erde abzuziehen. Da ich nun in meiner Abhandlung in № 1297—1299 der Astr. Nachr. $\frac{d\varepsilon''}{dt} = +2''1571$ gefunden und im Nachtrag die von den Ungewissheiten der Planeten-Massen herrührenden Glieder hinzugefügt habe, so ist (unter Zugrundelegung der unmittelbar aus Beobachtungen bestimmten mittleren Bewegung $(1+\nu'')\ 1295977''4219$ der Erde und unter Zugrundelegung der Massen

$$m = \frac{1+\mu}{4865751},\quad m' = \frac{1+\mu'}{401834},\quad m'' = \frac{1+\mu''}{355094},$$
$$m''' = \frac{1+\mu'''}{3200900},\quad m^{\text{IV}} = \frac{1+\mu^{\text{IV}}}{1047{,}871},\quad m^{\text{V}} = \frac{1+\mu^{\text{V}}}{3501{,}6},$$
$$m^{\text{VI}} = \frac{1+\mu^{\text{VI}}}{20673},\quad m^{\text{VII}} = \frac{1+\mu^{\text{VII}}}{14491}\Big)$$

das in die Formel

$$k = \frac{n''\pi}{236682000''\sqrt{1+m''}}$$

einfliessende $n'' =$

$$1295975''2648 + 1295975''\nu'' - 0''6058\mu - 11''4144\mu' + 0''2256\mu''' + 9''1942\mu^{\text{IV}} + 0''4319\mu^{\text{V}} + 0''0090\mu^{\text{VI}} + 0''0035\mu^{\text{VII}}$$

zu setzen.

Da nun in dem Werthe $\frac{d\varepsilon''}{dt} = +2''1571$ die mit den Quadraten der Planetenmassen behafteten Glieder vernachlässigt sind, so werden wir der Consequenz wegen auch (in der Entwickelung des in k enthaltenen Factors $\frac{1}{\sqrt{1+m''}}$ nach dem binomischen Lehrsatz) die mit m''^2, m''^3, ..., multiplicirten Glieder vernachlässigen müssen (was um so sicherer erlaubt ist, als der dadurch in k begangene Fehler weniger als den dreihunderttausendmillionten Theil von k beträgt und also auch die 10[te] geltende Ziffer von k gar keinen Einfluss hat), wodurch wir

$$k = \frac{n''\pi}{236682000''} - \frac{m''n''\pi}{473364000''} \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

erhalten. Die beiden Glieder dieser Formel ziehen sich bei der numerischen Substitution in ein einziges numerisches Glied zusammen (welches aber um der Wichtigkeit der Zahl k willen, und weil die vorhandenen 10ziffrigen Logarithmentafeln mit vielen Fehlern besonders der letzten Ziffern behaftet sind, ohne Hülfe von Logarithmentafeln berechnet werden muss, wenn die 10[te] geltende Ziffer von k verbürgt werden soll); dazu kommen aber noch 9 Glieder, indem zu dem 1[sten] Glied der Formel (1) 8 Glieder, mit ν'', μ, μ', μ''', μ^{IV}, μ^{V}, μ^{VI}, μ^{VII} multiplicirt, hinzuzufügen sind, zu dem 2[ten] Glede der Formel (1) aber ein mit μ'' multiplicirtes Glied; jene 8 Glieder können mit 5ziffrigen Logarithmentafeln berechnet werden.

Dividiren wir $n'' = 1295975''2648$ durch 236682000, und multipliciren wir alsdann (mit Hülfe der in sehr vielen Decimalen bekannten Vielfachen von π) sowohl n'' als $\frac{n''}{236682000}$ mit π, so erhalten wir 2 Zahlen, von denen die grössere, durch 236682000 dividirt, die kleinere giebt; die letztere Division ist eine unzweideutige Controlle des Werthes

$$\frac{k}{1-\frac{1}{2}m''} = 0{,}01720209551689\ldots,$$

welchen man noch um seinen 710188. Theil 0,00000002422188... zu vermindern hat (wo die Division mit 710188 controllirt wird vermittelst der successiven Division mit 4 und 177547),

um $k = 0{,}0172020712950\ldots$ zu finden. Mit Hinzufügung der vorher besprochenen 9 Glieder findet sich:

$$k = 0{,}01720207130 + 0{,}0172\,\nu'' - 0{,}00000000805\,\mu$$
$$- 0{,}00000015151\,\mu' - 0{,}00000002422\,\mu''$$
$$+ 0{,}00000000299\,\mu''' + 0{,}00000012204\,\mu^{IV.}$$
$$+ 0{,}00000000573\,\mu^{V.} + 0{,}00000000012\,\mu^{VI.}$$
$$+ 0{,}00000000004\,\mu^{VII.}$$

(wo die Coefficienten von μ, μ', μ''', ... dadurch controllirt werden, dass ihre Summe, mit entgegengesetztem Zeichen zu $0{,}01720209552$ gefügt, $\frac{1295977''4219\,\pi}{236682000''}$ bis auf einen Unterschied von $0{,}00000000001$ giebt), und

$$\log k = \log 0{,}0172020712950\ldots + \alpha\nu'' - \alpha\cdot\frac{0''6058}{n''}\mu$$
$$- \alpha\cdot\frac{11''4144}{n''}\mu' - \tfrac{1}{2}\alpha m''\mu'' + \alpha\cdot\frac{0''2256}{n''}\mu''' + \alpha\cdot\frac{9''1942}{n''}\mu^{IV.}$$
$$+ \alpha\cdot\frac{0''4319}{n''}\mu^{V.} + \alpha\cdot\frac{0''0090}{n''}\mu^{VI.} + \alpha\cdot\frac{0''0035}{n''}\mu^{VII.},$$

wo α den Modulus des *Brigg*'ischen Logarithmensystems bedeutet, und

$$n'' = 1295975''2648, \quad m'' = \tfrac{1}{335094}$$

zu setzen ist. Hier ist $\log 0{,}0172020712950\ldots$ ohne Hülfe von Tafeln zu berechnen; die übrigen Glieder von $\log k$ können mit 5ziffrigen Logarithmentafeln bestimmt werden.

Nun ist aber

$$0{,}0172020712950\ldots = 0{,}06 \times 0{,}47 \times 0{,}61 \times 1{,}000041445\tfrac{76}{82}\ldots,$$

also

$$\log 0{,}0172020712950\ldots = 8{,}778151250383\ldots - 10$$
$$+ 9{,}672097857935\ldots - 10 + 9{,}785329835010\ldots - 10$$
$$+ \alpha\,(0{,}000004144 5\tfrac{76}{82}\ldots - \tfrac{1}{2}\cdot 0{,}0000041445\tfrac{76}{82}\ldots^{2}$$
$$+ \tfrac{1}{3}\cdot 0{,}0000041445\tfrac{76}{82}\ldots^{3} - \ldots) = 8{,}235580743\tfrac{8}{1}\ldots - 10.$$

Zur Controlle zerfällen wir $0{,}0172020712950\ldots$ in die Factoren

$$2 \times 0{,}7 \times 0{,}11 \times 0{,}1117 \times 1{,}0000157713\tfrac{14}{20}\ldots,$$

Spandau 1861 Nov. 28.

und finden

$$\log 0{,}0172020712950\ldots = 0{,}301029995663\ldots$$
$$+ 9{,}845098040014\ldots - 10 + 9{,}041392685158\ldots - 10$$
$$+ 9{,}048053171115\ldots - 10 + \log 1{,}0000157713\tfrac{14}{20}\ldots$$
$$= 8{,}23558074329\ldots - 10.$$

Mit Hinzufügung der mit ν'', μ, μ', μ'', ... multiplicirten Glieder findet sich

$$\log k = 8{,}2355807433 + 0{,}434\,\nu'' - 0{,}0000002030\,\mu$$
$$- 0{,}0000038252\,\mu' - 0{,}0000006115\,\mu'' + 0{,}0000000756\,\mu'''$$
$$+ 0{,}0000030811\,\mu^{IV.} + 0{,}0000001447\,\mu^{V.}$$
$$+ 0{,}0000000030\,\mu^{VI.} + 0{,}0000000011\,\mu^{VII.}$$

(wo die Coefficienten von μ, μ', μ'', ... dadurch controllirt werden, dass ihre Summe, mit entgegengesetztem Zeichen zu $8{,}2355807433$ gefügt, $\log \frac{1295977''4219\,\pi}{236682000''}$ bis auf einen Unterschied $0{,}0000000002$ giebt).

Da der Logarithmus derjenigen in Secunden ausgedrückten mittleren täglichen Bewegung der Erde um die Sonne, welche stattfinden würde, wenn die Erde (bei unveränderter mittlerer Entfernung von der Sonne) der Anziehung der Sonne allein gehorchte, ohne ihrerseits die Sonne anzuziehen oder von den übrigen Planeten angezogen zu werden, bei astronomischen Rechnungen oft gebraucht wird, so wollen wir auch diesen Logarithmus (welchen *Gauss* $= 3{,}5500065746$ setzt) exact und mit Berücksichtigung der Secularstörung der Länge der Epoche der Erde bestimmen. Wir haben zu dem Ende

$$\log \frac{648000}{\pi} = 5{,}314425133 17\ldots$$

zu $\log k$ zu addiren, und finden dadurch

$$3{,}5500058765 + 0{,}434\,\nu'' - 0{,}0000002030\,\mu - 0{,}0000038252\,\mu'$$
$$- 0{,}0000006115\,\mu'' + 0{,}0000000756\,\mu''' + 0{,}0000030811\,\mu^{IV.}$$
$$+ 0{,}0000001447\,\mu^{V.} + 0{,}0000000030\,\mu^{VI.} + 0{,}0000000011\,\mu^{VII.}.$$

W. Lehmann.

Über die Bestimmung der Biegung bei Meridian-Instrumenten, von Herrn Prof. *Hoek*.

(Fortsetzung.)

Die praktische Ausführbarkeit der Methode, welche ich im vorigen Aufsatze gegeben habe, war nur allein der vielmaligen Reflexion wegen fraglich; doch lässt sich auch diese Schwierigkeit in den meisten Fällen beseitigen. Die frühere Entwickelung setzte voraus, dass das Instrument nicht viel weiter als bis 90° Zenithdistanz geht, wie dies z. B. der Fall sein wird bei einem *Repsold*'schen Universalinstrumente, das die Utrechter Sternwarte bald bekommen wird. Sie ist auch anwendbar in dem Falle, wo man nur einen einzigen Collimator besitzt.

Im Allgemeinen aber wird eine Sternwarte ein Meridianinstrument besitzen, das auf alle möglichen Zenithdistanzen freigestellt werden kann, und meistens dabei zwei Collimatoren. Sind diese Bedingungen erfüllt, so ist damit für die Auflösung des Biegungsproblems sehr viel gewonnen, sobald man nur die Zenithdistanzen, welche grösser als 90° sind,

mit in die Untersuchung aufnimmt. Dann muss sich die Methode auf folgendem Satze stützen.

Es ist möglich, zwei oder mehrere Spiegel im Meridiane um das Instrument auf die Weise zu stellen, dass das von einem horizontalen Collimator ausgehende Licht in einen zweiten Collimator, den man sich unter den ersten gestellt und auf denselben Punkt des Horizonts gerichtet denken muss, nach mehrmaliger Reflexion horizontal eintritt.

Die Bedingung für zwei Spiegel ist, dass ihre Normale im Meridiane Zenithdistanzen von β und $90+\beta$ Grade haben; für drei Spiegel sind diese Zahlen β, $\beta+x$ u. $\beta+x+y$, wo $y = 90^\circ-\beta$ sein muss. Die Entfernungen der Spiegel von der Axe des Meridianinstruments sind dabei, wie früher

$$r \text{ und } r' = r\,\frac{\cos\beta}{\cos(90^\circ-\beta)};$$

$$r,\ r' = r\,\frac{\cos\beta}{\cos(x-\beta)} \quad\text{und}\quad r'' = r\,\frac{\cos\beta}{\cos(\beta-x+y)};$$

woraus sogleich hervorgeht, dass bei zwei Spiegeln r und r' gleich sein werden, wenn $\beta = 45^\circ$ ist, und das $r = r' = r''$ wenn $x = y = 2\beta = 60^\circ$ ist.

Wenn auch hier die Spiegel mittelst des Meridianinstrumentes gerichtet werden, so dass ihre Lage um den Betrag der Biegung fehlerhaft ist, wird das Bild des horizontalen Fadens des ersten Collimators im zweiten um die doppelte Summe der Biegungen höher liegen, als der horizontale Faden selbst. Dabei ist wieder die Summe

für zwei Spiegel: $\varphi_{\beta+90} - \varphi_\beta$,
für drei Spiegel: $\varphi_\beta + \varphi_{\beta+x+y} - \varphi_{\beta+x}$.

Schreiten wir von 10° zu 10° Zenithdistanz weiter, so haben wir die folgenden Combinationen, wobei wieder die äussersten Einfallswinkel 80° betragen:

Für zwei Spiegel:

$\varphi_{100} - \varphi_{10}$
$\varphi_{110} - \varphi_{20}$
$\varphi_{120} - \varphi_{30}$*
$\varphi_{130} - \varphi_{40}$*
$\varphi_{140} - \varphi_{50}$
$\varphi_{150} - \varphi_{60}$
$\varphi_{160} - \varphi_{70}$
$\varphi_{170} - \varphi_{80}$

Für drei Spiegel:

$\varphi_{10} + \varphi_{110} - \varphi_{30}$
$\varphi_{10} + \varphi_{120} - \varphi_{40}$
$\varphi_{10} + \varphi_{130} - \varphi_{50}$*
$\varphi_{10} + \varphi_{140} - \varphi_{60}$*
$\varphi_{10} + \varphi_{150} - \varphi_{70}$*
$\varphi_{10} + \varphi_{160} - \varphi_{80}$
$\varphi_{10} + \varphi_{170} - \varphi_{90}$
$\varphi_{20} + \varphi_{120} - \varphi_{50}$
$\varphi_{20} + \varphi_{130} - \varphi_{60}$*
$\varphi_{20} + \varphi_{140} - \varphi_{70}$*
$\varphi_{20} + \varphi_{150} - \varphi_{80}$*
$\varphi_{20} + \varphi_{160} - \varphi_{90}$*
$\varphi_{20} + \varphi_{170} - \varphi_{100}$
$\varphi_{30} + \varphi_{130} - \varphi_{70}$ *
$\varphi_{30} + \varphi_{140} - \varphi_{80}$ *
$\varphi_{30} + \varphi_{150} - \varphi_{90}$ *
$\varphi_{30} + \varphi_{160} - \varphi_{100}$*
$\varphi_{30} + \varphi_{170} - \varphi_{110}$*
$\varphi_{40} + \varphi_{140} - \varphi_{90}$ *
$\varphi_{40} + \varphi_{150} - \varphi_{100}$*
$\varphi_{40} + \varphi_{160} - \varphi_{110}$*
$\varphi_{40} + \varphi_{170} - \varphi_{120}$*
$\varphi_{50} + \varphi_{150} - \varphi_{110}$*
$\varphi_{50} + \varphi_{160} - \varphi_{120}$*
$\varphi_{50} + \varphi_{170} - \varphi_{130}$*
$\varphi_{60} + \varphi_{160} - \varphi_{130}$
$\varphi_{60} + \varphi_{170} - \varphi_{140}$
$\varphi_{70} + \varphi_{170} - \varphi_{150}$

im Ganzen also 36 Gleichungen mit 16 Unbekannten; da φ_{90} mit den Collimatoren auf die gewöhnliche Weise, unabhängig von den andern, bestimmt werden kann.

Man muss inzwischen in's Auge fassen, dass bei einigen dieser Combinationen eine neue Unbequemlichkeit sich vorthut, nämlich die grosse Entfernung von der Axe des Meridianinstruments, die einige Spiegel bekommen müssen, und wodurch z. B. die Combinationen 1 und 8 sehr wenig brauchbar sind. Sehr leicht indessen lässt sich eine genügende Zahl Combinationen zur völligen Bestimmung der 16 Unbekannten finden, welche zugleich der Bedingung entsprechen, dass die Verhältnisse der r und r' und r'' eine bestimmte Grösse, z. B. 1,54, nicht übertreffen.*) Im obigen Schema fallen die mit dem Zeichen * angedeuteten Combinationen innerhalb dieser Grenze, so dass man noch immer 21 Gleichungen mit 16 Unbekannten behält.

Abgesehen von dem Zeitaufwand zur Aufstellung der Spiegel ist damit die praktische Beschwerlichkeit der Methode für die meisten, und glücklicherweise für die grössten und bedeutendsten Instrumente, beseitigt. Das äusserste, was jetzt erfordert wird, ist genügendes Licht bei dreimaliger Reflexion unter Einfallswinkeln, die bis 80° betragen.

Utrecht, Sternwarte Zonenburg, 1861 Nov. 28.

M. Hoek.

*) Bei den 17 Combinationen des ersten Aufsatzes fallen diese Verhältnisse alle innerhalb der Grenze 1,205.

Beobachtung des Merkurdurchganges
nebst
Anzeige von der Vollendung der neuen Kopenhagener Sternwarte,
von Herrn Professor *d'Arrest.*

Am Morgen des 12ten Nov. konnten wir hier auf dem neuen Observatorium den Austritt des Merkur unter in dieser Jahreszeit selten günstigen Umständen wie folgt beobachten.

Innere Berührung beim Austritt:

1861 Nov. 11 22h 9m 51s,8 m. Z. Kph. *d'Arrest*, Vgr. 356 des Refractors.
9 50,8 Dr. *Schjellerup* mit 120-fach. Vgr. d. *Plössl*'schen Dialyts.

Äussere Berührung beim Austritt:

22h 11m 37s,4 *d'Arrest.*
11 35,8 *Schjellerup.*
11 44,0 *Thiele*, 5füss. Fraunh.

Wir beobachteten Alle gänzlich unabhängig von einander. Bei der innern Berührung hat Herr *Thiele* die Bildung des schwarzen Bandes, welche sich im grossen Refractor 20s der wirklichen Ränderberührung vorausgehend zeigte, beobachtet im Zeitmoment 9m29s6.

Bei Gelegenheit der Mittheilung dieser Beobachtung, welche die erste nach langer Unterbrechung ist, habe ich die Befriedigung, den Astronomen die Vollendung der neuen Sternwarte anzuzeigen, welche hier an Stelle des von *Longomontanus*', *Römer*'s, *Horrebow*'s Zeit her wohlbekannten Observatoriums auf dem runden Thurme getreten ist. Statt der etwas zweifelhaften Ehre, das älteste aller derartigen Institute zu besitzen, erfreut sich unsere Universität seit einigen Monaten einer neuen Anstalt, welche, Dank der edlen Liberalität des dänischen Reichstages und des hiesigen Cultusministeriums, zu den bestausgerüsteten der neueren Zeit zu rechnen ist. Mit Rücksicht auf unsere zukünftigen Beobachtungen will ich hier nur die zwei Hauptinstrumente nennen, indem ich bezüglich des stattlichen Sternwartengebäudes erwähne, dass das neue Observatorium auf der Rosenborgbastion des Österwalles aufgeführt ist, 2t" nördlicher als Rundethurm liegt, und dass der Meridian des alten zufällig durch das Meridianzimmer des neuen Observatoriums geht.

Vom grossen Refractor, einem 15füss. *Merz*'schen Fernrohr, 10½ par. Zoll Öffnung, habe ich im kürzlich erschienenen Universitätsprogramme, Kopenhagen, Novbr. 1861, bereits ausführlicher gehandelt. Ich habe dort Nachricht mitgetheilt von der optischen Kraft dieses herrlichen Fernrohrs, vorzüglich in der Anwendung auf die lichtschwächsten Nebelflecke, sowie von der so vorzüglich gelungenen Aufstellung und weiteren Ausrüstung, welche unser sinnreicher Universitätsmechanikus *E. Jünger* dem Fernrohre gegeben hat. Mit Rücksicht auf den neuen, a. a. O. näher besprochenen Uhrmechanismus am Refractor, habe ich gegenwärtig nur hinzuzufügen, dass 20 Grad Temperaturunterschied — weiter reicht meine Erfahrung noch nicht — keinen irgend merklichen Einfluss auf die Leichtigkeit und Präcision der Bewegung ausgeübt hat.

Mit dem *Pistor-Martins*'schen Meridiankreise, der ein sechsfüssiges Fernrohr und zwei dreifüssige Kreise trägt, und an welchem Sterne bis zur 11ten Grösse incl. an den lichten Fäden beobachtet werden können, arbeitet Dr. *Schjellerup* anhaltend. Es sind von ihm bereits tausend Sterne der ältesten *Bessel*'schen Zonen wieder beobachtet worden. Dies Instrument ist mit all den neuen Einrichtungen versehen, welche die genannten Künstler den Instrumenten dieser Art gegeben haben, die aus ihrem Institute in den letzten Jahren hervorgegangen sind.

Bemerkung zu dem neuen *Hind*'schen Nebelfleck im Stier.

Das vollständige Verschwinden dieses Nebels, dessen ich in unserm Universitätsprogramme unter den Proben der Beobachtungen mit dem grossen Refractor erwähnt habe, hat sich durchaus bestätigt. Auch *Auwers* hat den Nebel nämlich, wie er mir schreibt, früherhin beobachtet; von seinen neuesten Wahrnehmungen in dieser Beziehung wird er wohl gelegentlich selbst berichten. Irre ich nicht, so ist dies das erste, sicher constatirte Beispiel eines veränderlichen Nebels; zu Vermuthungen über Veränderungen bei andern Nebeln bieten meine Beobachtungen bereits in mehreren Fällen Veranlassung. Vermuthlich wird nun bald Leben und Bewegung in die bisher so todten Regionen der Nebelflecken kommen.

Kopenhagen 1861 Nov. 29.

H. d'Arrest.

Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber.

Permettez moi de vous adresser le resultat de l'observation du passage de Mercure avant le disque du soleil le 12 courant. Quoique nous avions peu de chance d'y reussir car le ciel était couvert, en profitant de quelques éclaircies des nuages, et surtout d'un peu de clair à la fin du passage nous avons pu prendre la sortie parfaitement bien, et ce qui est remarquable, avec une atmosphère parfaitement tranquille, et une terminaison d'image surprenante. Le temps avait été determiné avec tout soin en rectifiant le cercle meridien. Le P. *Rosa* observait le passage à l'equatorial de Cauchoix de 6 pouces d'ouverture libre et grossissement 80 fois, et moi à la grande lunette de *Merz* de 9 pouces libres et grossissement 400 fois. Nous employions des verres obscurs gradués qui pour la circonstance des nuages nous ont été très precieux.

Voici les instants des phases de la sortie observées par moi:

contact interieur T.s.d.R. $13^h 35^m 6^s29 = 22^h 9^m 9^s45$ T.m.
centre estimé 13 36 10,19
sortie du bord final de la planète 13 37 14,09

Selon le P. *Rosa* les instants ont été

cont. int. T.sid.R. $13^h 35^m 12^s49 = 22^h 9^m 15^s65$ T.m.
centre 36 56,39
sortie finale 2 limbe 37 9,29

Neuf mesures doubles du diamètre de la planète prises pendant le passage nous ont donné pour le diamètre = 9"077, avec une erreur probable de 0"189. Le temps du passage donnerait 9"165 de sorte que on voit que le diamètre de M. *Leverrier* est un peu trop fort. Une suite de mes mesures, m'avait donné le 2 Mai 1857, 6"22 qui reduit à la distance du passage actuel donne 8"91: de sorte que tout prouve la nécessité d'une correction au diamètre. Je donnerai les détails de ces mesures dans un autre mémoire, aussi bien que les distances de Mercure au bord du soleil qui ont été prises plusieurs fois.

Pour comparer nos resultats aux tables on doit faire usage de la longitude de notre observatoire: celle ci dans le Naut. Almanac est donnée après nos mémoires $49^m 54^s7$ T. de Greenwich: je dois dire qu'une comparaison de plusieurs passages de la lune portent à admettre une petite correction, qui la porteraient à $49^m 56^s33$. Nous trouveros ci après la note du P. *Rosa* sur ce sujet.*) Mais avant de l'adopter définitivement nous attendrons s'il sera possible d'en faire la determination par voie telegraphique.

La chose plus remarquable dans le passage de Mercure a été la grande nettetè avec la quelle on a vu les deux pointes de l'anneau se separer après que le filet a été reduit à une ténuité éxtréme. Je doute d'avoir jamais vu le soleil avec plus de tranquillité. Le pouvoir de 400 fois était assez fort pour faire reconnaitre les plus petits détails. La lumière du petit anneau s'était bien affaiblie peu avant la rupture, ce qui prouve la diminution grande de l'intensité de la lumière solaire près des bords du disque.

L'anneau de Saturne est disparu. La dernière fois que je l'ai vu a été le matin du 21: le 22 l'air était mauvais; le 23 on ne le voyait plus: seulement on distinguait un faible trait de lumière très doutoux à la position de l'anneau: mais l'air était un peu voilé.

Rome 1861 Nov. 24.

A. Secchi.

*) Wird in № 1342 abgedruckt. *P.*

Ephemeride II. der Danaë, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Fortsetzung zu № 1334.

0h Berlin	AR.	Decl.	log Δ	log r
1862 Jan. 0	$6^h 0^m 13^s$	+46°42′9	0,3369	0,4901
1	5 59 2	38,6		
2	57 52	34,2		
3	56 43	29,6		
4	55 35	24,8		
5	54 29	19,7	0,3412	0,4912
6	53 23	14,5		
7	52 19	9,1		
8	51 16	3,5		
9	50 14	+45 57,8		
1862 Jan. 10	$5^h 49^m 14^s$	+45°51′9	0,3468	0,4923
11	48 16	45,9		
12	47 20	39,7		
13	46 25	33,3		
14	45 32	26,8		
15	44 40	20,2	0,3536	0,4934
16	43 51	13,5		
17	43 3	6,6		
18	42 16	+44 59,7		
19	41 32	52,6		

0h Berlin	AR.	Decl.	log Δ	log r
1862 Jan. 20	5h40m49s	+44°45′5	0,3614	0,4945
21	40 9	38,3		
22	39 30	31,0		
23	38 54	23,6		
24	38 19	16,1		
25	37 46	8,6	0,3702	0,4956
26	37 15	1,0		
27	36 46	+43 53,4		
28	36 19	45,8		
29	35 54	38,1		
30	35 31	30,4	0,3797	0,4967
31	35 11	22,7		
Febr. 1	34 52	14,9		
2	34 35	7,1		
3	34 20	+42 59,4		
4	34 7	51,6	0,3898	0,4977
5	33 56	43,8		
6	33 46	36,0		
7	33 39	28,2		
8	33 33	20,4		
9	33 30	12,7	0,4004	0,4988
10	33 28	5,0		
11	33 28	+41 57,3		
12	33 30	49,6		
13	33 34	42,0		
14	33 39	34,4	0,4114	0,4998
15	33 46	26,8		
16	33 55	19,3		
17	34 6	11,8		
18	34 18	4,3		
19	34 32	+40 56,9	0,4226	0,5008
1862 Febr. 20	5h34m48s	+40°49′5		
21	35 5	42,2		
22	35 24	35,0		
23	35 44	27,8		
24	36 6	20,6	0,4340	0,5019
25	36 29	13,5		
26	36 54	6,4		
27	37 21	+39 59,4		
28	37 49	52,4		
März 1	38 18	45,4	0,4454	0,5029
2	38 49	38,5		
3	39 21	31,7		
4	39 54	24,9		
5	40 29	18,2		
6	41 5	11,5	0,4568	0,5039
7	41 42	4,9		
8	42 21	+38 58,3		
9	43 1	51,8		
10	43 42	45,3		
11	5 44 24	+38 38,9	0,4680	0,5049

Diese Fortsetzung der Danaë-Ephemeride II. stützt sich auf die in № 1334 stehenden Elemente II., welche auf einer Zwischenzeit von 4½ Monaten beruhten. Nach einer Berliner Beobachtung von 1861 Nov. 25, deren Mittheilung ich Herrn *Tietjen* verdanke, findet sich die

Correction der Ephemeride +21s +1′8,

also 4′ in Bogen des grössten Kreises. — Im December wird Danaë ohngefähr die 11. Grösse erreichen.

Bilk bei Düsseldorf 1861 Dec. 2.

R. Luther.

Schreiben des Herrn Prof. *Encke* an den Herausgeber.

Jetzt, da *Bond* und auch übereinstimmend mit *Förster* den Cometen von *Pons* gesehen hat, schicke ich Ihnen die Fortsetzung der Ephemeride für Europa. Der Comet wird bis etwa Jan. 28 zu sehen sein, wo er in Berlin 2 Stunden nach der Sonne untergeht. Auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung geht er am 20sten Febr. etwa 2 Stunden vor der Sonne auf und nachher den März hindurch etwa 3 Stunden und mehr. *Airy* hat schon im September die Ephemeride hinbesorgt, ebenso nach Madras. Der Fehler der Ephemeride wird wohl etwas wachsen, aber ich hoffe, nicht zu bedeutend.

Ephemeride des Cometen von *Pons* (Fortsetzung).

0h Berlin	α	D	δ	D	log Δ	D	log r	D
1862 Jan. 1	22h17m 7s22	6s89	+3° 7′ 35″8	— 6′ 39″1	9,939826	—3099	9,952287	—8444
2	17 0,33	8,37	3 0 56,7	6 57,3	9,936727	3275	9,943843	8666
3	16 51,96	10,23	2 53 59,4	7 19,0	9,933452	3459	9,935177	8898
4	16 41,73	12,45	2 46 40,4	7 44,5	9,929993	3647	9,926279	9141
5	16 29,28	15,03	2 38 55,9	8 13,9	9,926346	3840	9,917138	9394
6	16 14,25	18,02	2 30 42,0	8 47,7	9,922506	4038	9,907744	9656
7	15 56,23	21,51	2 21 54,3	9 26,7	9,918468	4241	9,898088	9930
8	15 34,72	25,53	2 12 27,6	10 11,7	9,914227	4447	9,888158	10216
9	15 9,19	30,11	2 2 15,9	11 2,8	9,909780	4657	9,877942	10513
10	14 39,08	35,30	1 51 13,1	12 0,9	9,905123	4869	9,867429	10824

0h Berlin	α	D	δ	D	log Δ	D	log r	D
1862 Jan. 11	22h 14m 3s78	− 41s18	+ 1°39′ 12″2	−13′ 6″9	9,900254	− 5081	9,856605	−11146
12	13 22,60	47,82	1 26 5,3	14 21,8	9,895173	5293	9,845459	11477
13	12 34,78	55,33	1 11 43,5	15 46,5	9,889880	5504	9,833982	11822
14	11 39,45	1 3,83	0 55 57,0	17 22,1	9,884376	5711	9,822160	12181
15	10 35,62	1 13,37	0 38 34,9	19 9,8	9,878665	5906	9,809979	12545
16	9 22,25	1 24,03	+ 0 19 25,1	21 11,0	9,872759	6086	9,797434	12917
17	7 58,22	1 35,92	− 0 1 45,9	23 26,5	9,866673	6246	9,784517	13293
18	6 22,30	1 49,11	0 25 12,4	25 58,5	9,860427	6382	9,771224	13672
19	4 33,19	2 3,76	0 51 10,9	28 47,9	9,854045	6482	9,757552	14048
20	2 29,43	2 19,99	1 19 58,8	31 56,0	9,847563	6534	9,743504	14413
21	22 0 9,44	2 37,82	1 51 54,8	35 23,4	9,841029	6529	9,729091	14760
22	21 57 31,62	2 57,23	2 27 18,2	39 10,9	9,834500	6445	9,714331	15076
23	54 34,39	3 13,18	3 6 29,1	43 18,0	9,828055	6266	9,699255	15346
24	51 16,21	3 40,59	3 49 47,1	47 42,2	9,821789	5971	9,683909	15556
25	47 35,62	4 4,19	4 37 29,3	52 21,3	9,815818	5535	9,668353	15667
26	43 31,43	4 28,47	5 29 50,6	57 8,8	9,810283	4936	9,652686	15675
27	39 2,96	4 52,83	6 26 59,4	61 56,9	9,805347	4145	9,637011	15527
28	34 10,13	5 16,33	7 28 56,3	66 34,4	9,801202	3147	9,621484	15192
29	28 53,80	5 37,73	8 35 30,7	70 47,4	9,798055	1936	9,606292	14619
30	23 16,07	5 55,73	9 46 18,1	74 19,2	9,796119	− 506	9,591673	13776
31	17 20,34	6 8,67	11 0 37,3	76 52,8	9,795613	+ 1111	9,577897	12613
Febr. 1	11 11,67	6 14,80	12 17 30,1	78 10,8	9,796724	2887	9,565284	11106
2	21 4 56,87	6 13,23	13 35 40,9	78 4,2	9,799611	4732	9,554178	9247
3	20 58 43,64	6 2,71	14 53 45,1	76 26,1	9,804343	6581	9,544931	7053
4	52 40,93	5 42,99	16 10 11,2	73 18,5	9,810924	8341	9,537878	4575
5	46 57,94	5 15,07	17 23 29,7	68 53,9	9,819265	9921	9,533303	− 1904
6	41 42,87	4 40,21	18 32 23,6	63 29,6	9,829186	11255	9,531399	+ 855
7	37 2,66	4 0,33	19 35 53,2	57 25,6	9,840441	12301	9,532254	3573
8	33 2,33	3 17,81	20 33 18,8	51 4,5	9,852742	13042	9,535827	6140
9	29 44,52	2 34,77	21 24 23,3	44 44,0	9,865784	13496	9,541967	8447
10	27 9,75	1 53,09	22 9 7,3	38 38,4	9,879280	13697	9,550414	10439
11	25 16,66	1 14,12	22 47 45,7	32 57,8	9,892977	13677	9,560853	12080
12	24 2,54	0 38,68	23 20 43,5	27 46,5	9,906654	13492	9,572933	13371
13	23 23,86	−0 7,32	23 48 30,0	24 8,1	9,920146	13181	9,586304	14333
14	23 16,54	+0 20,03	24 11 38,1	19 1,8	9,933327	12784	9,600637	15003
15	23 36,57	0 43,37	24 30 39,9	15 25,5	9,946111	12331	9,615640	15424
16	24 19,94	1 3,14	24 46 5,4	12 16,4	9,958442	11846	9,631064	15639
17	25 23,08	1 19,58	24 58 21,8	9 32,3	9,970288	11349	9,646703	15689
18	26 42,66	1 33,20	25 7 54,1	7 9,9	9,981637	10851	9,662392	15609
19	28 15,86	1 44,31	25 15 4,0	5 6,7	9,992488	10361	9,678001	15433
20	20 30 0,17		−25 20 10,7		0,002849		9,693434	

Berlin 1861 Dec. 6. *Encke.*

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Nicolajew, von Herrn Prof. *Knorre.*

Sonnenfinsterniss.

1858 März 15 4h13m26s6 Ende.

Plejadenbedeckungen.

	Austritte	№	Grösse
1858 Oct. 24	29h 54m 48s8 :	34	3.4
	20 25 8,7 : :	42	5.6
1859 Sept. 17	20 15 23,5	2	4.5
	20 43,4	1	5.6

	Austritte		№	Grösse
1859 Sept. 17	20h 25m 32s7			
	33,2	V. K.	4	3
	36 46,5			
	47,3	V. K.	13	7.8
	39 57,5		8	8
	40 42,3	V. K.	10	9
	44 41,3			
	40,4	V. K.	11	5
	45 6,8			

	Austritte		№	Grösse
1859 Sept. 17	$20^h45^m41^s1$	*V. K.*?	14	7.8
	46 4,0		15	8.9
	24,6?		16	8.9
	47 58,9	*V. K.*	23	8.9
	54 33,9		18	8
	21 11 57,7			
	58,3	*V. K.*	20	7.8
	32 41,5		37	8.9
	40 11,8			
	15,8	*V. K.*?	39	8
	59 2,3		45	8
	13,8		44	8
	22 1 28,2		50	8
	31 4,5		52	8

Die Nummern der Sterne sind der amerikanischen Plejadenkarte entlehnt.

	Eintritte		№	Grösse	
1860 Febr. 28	$9^h\ 4^m42^s5$			7	5' S
	17 9,1			7	9 N
	23 39,0				
	40,8:	*V. K.*		7	4 S
	38 4,2		1	5.6	
	4,8	*V. K*			
	44 11,8				
	11,8	*V. K.*	4	5	
	48 46,2			10	10 S
	53 29,0		6		
	57 13,1				
	13,6	*V. K.*	8	8	
	10 1 0,0				
	0 59,8	*V. K.*	11	5	
	4 34,8				
	35,4	*V. K.*	13	7.8	
	6 50,6				
	50,8	*V. K.*	14	7.8	

Die letzte Columne enthält die geschätzte Entfernung des Sterns von dem die Mittelpunkte der Sonne und des Mondes verbindenden grössten Kreise.

Bedeckung Jupiters.

1860 Mai 24	$11^h36^m58^s8$		
	48,8	*V. K.*	Erste Berührung Jupiters.
	38 21,8		
	18,0	*V. K.*	Verschwinden Jupiters.
	12 19 25,7		Austritt des 2ten Trabanten.
	21 49,7		" " ersten "
	22 37,5		
	46,1	*V. K.*	Erstes Wiedererscheinen Jup.
	23 51,7		
	51,8	*V. K.*	Letzte Berührung Jupiters.
	27 11,0		
	20,9	*V. K.*	Austritt des 3ten Trabanten.

Sonnenfinsterniss.

1830 Juli 18 $12^h13^m12^s6$ Anfang
13 56 19,8 Ende.

Plejadenbedeckung.

	Eintritte	Austritte	№	Grösse
1860 Sept. 6	$23^h54^m27^s7$		2	4.5
	0 38 43,7		17	5
		$1^h\ 2^m24^s7$	2	4.5
	1 16 31,8		34	3.4
		17 2,3:	8	8
		25 19,7	7	9
		31 27,1	17	5
		52 0,8	15	8.9
		53 13,8	16	8.9
		2 26 16,0	34	3.4

Merkursdurchgang.

1861 Nov. 11	$10^h44^m30^s8$::		Eintritt. Innere Berührung.
	14 52 57,5		Austritt. " "
	53 0,1	*V. K.*	Austritt. " "
	55 4,2		" Äussere "
	4,0	*V. K.*	" Äussere "

Die mit *V. K.* bezeichneten Momente sind von meinem Sohne *Victor* am 4füssigen Dollond, die übrigen von mir am 5füssigen Fraunhofer der Sternwarte beobachtet. Jeder von uns hatte ein besonderes Chronometer, das mit der Sternuhr verglichen wurde. Alle Momente sind Sternzeit. Bei den Bedeckungen vom 17ten Sept. 1859 ist zu bemerken, dass es die ersten derartigen von meinem Sohn gemachten Beobachtungen sind. Einige der Vorausberechnungen, durch welche die amerikanischen Astronomen einen so grossen Anspruch auf den Dank der Beobachter erworben haben, sind mir nicht rechtzeitig zugekommen.

Die Plejadenbedeckung vom 6. Sept. 1860 ist auch in der hiesigen Steuermannsschule (33"9 nördlich und 1"58 östlich von der Sternwarte) mit einem 3füssigen Fraunhofer beobachtet worden. Die dort erhaltenen Momente sind

Mittlere Zeit

Eintritte	Austritte	№	Grösse
$12^h49^m24^s3$		2	4.5
13 33 29,4 *D.*		17	5
56 44,9:		11	5
14 11 7,4		34	3.4
	$14^h12^m16^s2$	11	5
	15 21 59,6:	34	3.4

Die mit *D.* bezeichnete Beobachtung hat der Cadett *Iwan Durnew*, die übrigen der Stabscapitain *Kowalew* gemacht. Zur Zeitbestimmung dienten correspondirende Sonnenhöhen, zur Reduction auf mittlere Zeit der Naut. Almanac.

K. Knorre.

Altona 1861. December 18.

N.

ehon im
d. J. war
nnte. In
dwerkern
icht aus-
alle vor-
ngen be-

iner Ent-
s in der
genannten
er früher
ilden der
rten; die
sind die
tfernung;
und den
allen an-
n, wenn
Eisenbahn
ht wahr-

te steht,
7,4 Meter
In dieser
II. Band,
bei Am-
n Spiegel

Nordsee,
3 Meter
dsee.
st durch
ie Breite
chmesser
ogen von

Voigt und
der neuen

ron. Nachrichten.

1859

Die
jadenka

1860 **F**

Die
des Ste
Mondes

1860 M

o Meter

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1342.

Über die neue Sternwarte in Leipzig, von Herrn Prof. *C. Bruhns*.*)

(Die zugehörige Steindrucktafel wird nachgeliefert.)

Die zu Ende des vorigen Jahrhunderts in Leipzig auf dem 48 Meter hohen Thurme des Schlosses Pleissenburg erbaute Sternwarte zeigte sich schon seit längerer Zeit den Anforderungen der practischen Astronomie nicht entsprechend eingerichtet, und 1856 beschloss das Königl. Sächsische Cultusministerium auf Anregung des damaligen Observators, Herrn Professor *d'Arrest*, eine neue Sternwarte zu erbauen. *d'Arrest* wurde aufgefordert, den Plan und die Einrichtung der neuen Sternwarte anzugeben und sich nach einem in der Nähe der Stadt gelegenen passenden Platze umzusehen. Letzterer wurde bald gefunden, und da er Eigenthum der Stadt war, trat das Ministerium mit dem Stadtrathe wegen der Abtretung desselben in Unterhandlung. Während dieser Zeit erhielt *d'Arrest* den Ruf als Director der neu zu erbauenden Sternwarte nach Kopenhagen, dem er im Herbste 1857 folgte und die Ausführung des Baues wurde bis zu meiner Berufung 1860 verzögert.

Als ich im Januar 1860 in Dresden war, beauftragte mich Se. Excellenz der Cultusminister, Herr Dr. *v. Falkenstein*, mit dem Universitäts-Baudirector Herrn Prof. *Geutebrück* in Leipzig über den Plan der neuen Sternwarte die nöthigen Verabredungen zu treffen, und nachdem dies bei meinem Besuche in Leipzig geschehen, wurde nach meinen Angaben von dem Baumeister Herrn *R. Lucae* in Berlin ein vorläufiger Plan entworfen, der von dem Prof. *Geutebrück* gebilligt und umgearbeitet den jetzt ausgeführten Plan gab. Obwohl der Anschlag des Gebäudes das dafür bestimmte Quantum von 15000 Thalern um 3600 Thaler überschritt, erfolgte doch nach Einsendung desselben mit dem Plane von Sr. Excellenz dem Herrn Minister die sofortige Genehmigung und als im Mai die Stadtverordneten einstimmig beschlossen, den Platz zum Bau der Sternwarte für einen geringen Preis abzulassen, und bis August der Platz frei wurde, begann, nachdem ich am 25sten August die Mittagslinie gezogen hatte, am 27sten der Bau und wurde das Gebäude noch bis Mitte November unter Dach gebracht. Nach kurzer Unterbrechung im December 1860 und Januar 1861 wurde er schon im Februar wieder aufgenommen und bis Ende Juli d. J. war die Wohnung so weit fertig, dass ich einziehen konnte. In der Sternwarte wurden noch im August von den Handwerkern die letzten Arbeiten unter meiner unmittelbaren Aufsicht ausgeführt, und im September und October stellte ich alle vorhandenen Instrumente so auf, dass die Beobachtungen beginnen konnten.

Die Lage der neuen Sternwarte. In einer Entfernung von 1250 Meter vom Marktplatze Leipzigs in der Richtung Ost-Süd-Ost liegt die Sternwarte im sogenannten Johannisthale auf einer kleinen Erhöhung, auf der früher Pulverschuppen standen. Die nächste Umgebung bilden der israelitische Kirchhof und einige hundert kleine Gärten; die nächsten Strassen, welche oft befahren werden, sind die Thal- und Hospitalstrasse in 200 und 225 Meter Entfernung; die Verbindungseisenbahn zwischen dem Bairischen und den übrigen Bahnhöfen ist im Osten 450 Meter, nach allen anderen Richtungen weiter entfernt. Erschütterungen, wenn Wagen in den chaussirten Strassen oder auf der Eisenbahn fahren, habe ich in der Sternwarte bis jetzt nicht wahrnehmen können.

Die Höhe des Platzes, auf dem die Sternwarte steht, ist 2,7 Meter über dem Marktplatze Leipzigs und 7,4 Meter über der Sohle des Magdeburger Bahnhofes, und da dieser nach der Zeitschrift für Erdkunde, Neue Folge, VIII. Band, Berlin 1860, 349,02 preuss. Fuss über dem Pegel bei Amsterdam oder 350,1 Fuss = 109,9 Meter über dem Spiegel der Nordsee liegt, so folgt

der Marktplatz in Leipzig 114,6 Meter über der Nordsee,
das Terrain der neuen Sternwarte 117,3 Meter über der Nordsee.

Die Breite und Länge der alten Sternwarte ist durch Prof. *Möbius* und *d'Arrest* mehrmals bestimmt, die Breite an einem Vollkreise von *Troughton* von 2 Fuss Durchmesser und aus 45 im Jahre 1830 angestellten Beobachtungen von

*) Gegenwärtige Mittheilung ist ein Auszug aus einer grössern Schrift, die kürzlich im Druck erschienen ist (Leipzig, *Voigt* und *Günther*), und welche einen ausführlichen Bericht über die Geschichte der ältern wie die Erbauung und Einrichtung der neuen Sternwarte enthält. *P.*

obern untern Culminationen der Sterne α Cephei, β Cephei, α Ursae majoris, α Ursae minoris fand Prof. *Möbius*

die Breite 51°20′20″26 ±0,247.

Prof. *d'Arrest* fand aus Beobachtungen des Polarsterns in beiden Culminationen vom 29sten Mai bis 23sten Juni 1848

51°20′20″7 ±0,38.

Aus diesen Resultaten ist die Breite bisher angenommen zu 51°20′20″5.

Die Länge ist zuletzt 1849 durch künstliche Signale, Pulversignale, bestimmt, die Längendifferenz zwischen dem Petersberge bei Halle und Leipzig wurde zu 1m38s55 *) ermittelt und da *Zach* **) 1803 die Differenz zwischen dem Petersberge und dem Seeberge bei Gotha 4m55s28 gefunden hatte, so folgt daraus der Seeberg von Leipzig

6m33s83

und Leipzig westlich von Berlin

4m5s3,

welche Längendifferenz als die zuletzt bestimmte bisher angenommen wurde.

Durch trigonometrische Messung von der Pleissenburg aus, auf der mir 16,0388 Meter vom Durchmesser zur Basis dienten, habe ich am 19ten Juni d. J. gefunden, dass die neue Sternwarte 331,95 Meter südlicher und 1161,9 Meter östlicher als die alte auf der Pleissenburg liegt. In Polarcoordinaten giebt dies die Breite der neuen Sternwarte 10″74 südlicher, die Länge 4s0 östlicher.

Die Längendifferenz habe ich noch durch Lichtsignale, die abwechselnd von der Pleissenburg und der neuen Sternwarte gegeben wurden, bestimmt und dafür

4s05,

also vollständig mit dem obern Resultat übereinstimmend gefunden.

Ich nehme daher vorläufig für die neue Sternwarte an:

die Breite = 51°20′ 9″8
die Länge = 4m1s3 westlich von Berlin.

Bei der Angabe der Einrichtung der neuen Sternwarte haben die Sternwarten zu Berlin, Bonn und Gotha mir als Muster gedient, in der Bauart bin ich am meisten der Berliner gefolgt, die Kuppel dagegen hat die Form der Bonner und ist ganz aus Holz, die Maschinerien zum Öffnen und Schliessen der Klappen und zur Bewegung der Kuppel sind aus Gotha entnommen. Die Sternwarte steht auf einem 88 Meter langen und 57 Meter breiten und von einer 2,1 Meter hohen Mauer eingefriedigten Platze. Die Langseite des Platzes ist 20 Grad gegen die Richtung Ost-West geneigt

*) Astr. Nachr. Band XXIX., pag. 280.
**) Zach's monat. Correspondenz Bd. X., pag. 310.

und in Folge dessen steht das Gebäude um diesen Winkel gegen die Seitenmauern geneigt, ist aber doch überall noch soweit von der Mauer entfernt, dass nicht nur ein breiter Fahrweg, sondern auch noch Gartenanlagen nach allen Seiten das Gebäude umgeben.

Die Form des Gebäudes, welches aus der Sternwarte selbst und den Wohnungsräumen besteht, ist aus beifolgendem Plane ersichtlich. Die ganze Länge beträgt 43,6 Meter, die Breite 14,6 Meter, nur nach Süden hin ist in der Sternwarte noch ein Ausbau, wodurch die Breite an dieser Stelle 22,5 Meter wird.

Das Wohnhaus hat ein Souterain, in dem die Wohnung des Aufwärters, Keller und sonstige Wirthschaftsräume enthalten sind, ein erhöhtes Paterre, aus Wohnzimmern bestehend, und ein Dachgeschoss mit einigen kleinen Zimmern und Kammern; in einem dieser Zimmer nach der der Stadt zugewendeten Seite ist im Giebelfelde eine nach mittlerer Zeit gehende Uhr angebracht, die den Bewohnern der Stadt die richtige Zeit anzeigt. Die Sternwarte besteht aus einem Meridianzimmer, in das man unmittelbar von der Wohnung gelangt, einem Beobachtungszimmer nach Süden hin, einem Corridor und einer Drehkuppel; die 3 ersten Räume liegen im Paterre, die Kuppel ist so hoch, dass sie über das Wohnhaus hervorragt.

Das Meridianzimmer ist 7,1 Meter lang und 6,8 Meter breit und hat in der Mitte 4,4, an den Seiten 3,4 Meter Höhe, weil seine Decke unmittelbar das mit Schiefer gedeckte aber doppelte Holzdach ist. Eine Spalte von 0,6 Meter Breite, von Nord nach Süd gehend, ist durch 5 Klappen verschliessbar, von denen 2 an der südlichen und nördlichen Wand, 3 in der Decke sich befinden. Die hölzernen Klappen in der südlichen und nördlichen Wand sind in oben offnen Rähmen verschiebbar und durch Gegengewichte, welche mit den Klappen durch Schnüre, die über Rollen gehen, verbunden sind, so balancirt, dass man sie an Knöpfen mit der Hand leicht auf und ab schieben kann und sie auch in jeder Lage stehen bleiben. 2 Klappen auch aus Holz, nur nach aussen mit Zink gedeckt, sind an ihrer einen Seite mit Charnieren auf dem Dache befestigt und lassen sich etwas über die senkrechte Lage hinaus öffnen. Jede Klappe wird durch 2 eiserne Hebelarme von Innen geöffnet und die Hebelarme legen sich vermöge 3 Charniere beim Öffnen so an die Klappen an, dass die Spalte fast ganz frei ist. Gegengewichte an den Hebelarmen balanciren die Klappen so, dass man durch Stangen, welche auch an den Hebelarmen befestigt sind, die Klappen äusserst leicht aufziehen und wieder verschliessen kann. Die fünfte Klappe endlich ist eine kleine eiserne, oben auf dem Dache zur Deckung der Zwischenspalte der beiden andern Klappen im Zenith angebracht.

Sie geht mit der zuerst aufgezogenen grössern Klappe auf und steht, weil ihr Charnier auf dem Dache weiter zurückgesetzt ist, unter einem spitzen Winkel, fällt daher mit der zuletzt nieder gelassenen grössern Klappe von selbst zu. Der gegen Schnee und Regen vollkommen dichte Verschluss ist dadurch hergestellt, dass auf dem Dache im Querschnitt treppenförmige Stäbe hinlaufen, die in den übergreifenden Klappen die entsprechende Vertiefung oder Nuth haben.

Ausser 2 kleinen Fenstern in der nördlichen und südlichen Seitenklappe hat das Zimmer keine Fenster, damit man es zu optischen Untersuchungen auch als dunkle Kammer benutzen kann.

Das Fundament *E* unter dem Fussboden ist ein gemauerter Block von 6,3 Meter Länge, 2,8 Meter Breite und 3 Meter Höhe, auf dem 3 Pfeiler isolirt vom Fussboden, 2 aus Sandstein für das Passageninstrument im Meridian, der andere aus Backsteinen für einen Collimator und die Uhr bestimmt, stehen. Die Höhe der Pfeiler ist 1,6 Meter, der Collimatorpfeiler ist unten und oben 0,42 Meter breit und stark, die Sandsteinpfeiler sind unten 0,50 Meter breit und stark, oben 0,42 Meter breit, 0,35 Meter stark.

Das Passageninstrument ist von *Utzschneider* u. *Liebherr* in München und der Sternwarte von Herrn Dr. *Schmidel* auf Zehmen geschenkt. Die Brennweite ist 0,82 Meter, die Öffnung 64 Millimeter und die Lichtstärke so, dass man mit der grössten Leichtigkeit zu jeder Tageszeit den Polarstern beobachten kann. Im Brennpunkt sitzt ein Fadennetz mit 2 horizontalen und 25 verticalen Fäden — nämlich 5 Gruppen, in jeder 5 Fäden —, deren Entfernung von einander nur 3 Zeitsecunden ist. Die Beleuchtung des Gesichtsfeldes geschieht mittelst einer Lampe durch die Achse des Fernrohrs, eine Beleuchtung, nur der Fäden, ist noch nicht vorhanden. Um den Durchgang eines Sterns an allen Fäden beobachten zu können, befindet sich noch im Meridianzimmer ein electromagnetischer Registrirapparat, von *Ausfeld* in Gotha angefertigt. Dieser Apparat*) hat ganz die Einrichtung des *Morse*'schen Schreibtelegraphen, nur statt eines Schreibstifts sind zwei unmittelbar neben einander, wovon der eine auf dem durch das Räderwerk sich abrollenden Papierstreifen die Secundenpunkte der Uhr markirt, der andere die Beobachtungszeiten der Sterndurchgänge. Die Verbindung der Uhr mit dem Apparate ist vorläufig durch einen einfachen Quecksilbercontact hergestellt.

*) Eine Beschreibung des ebenso construirten Registrirapparates in Gotha hat *Hansen* in den Berichten der math. phys. Classe der Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig 1859, gegeben. Auch *Gussew* hat den Apparat der Wilnaer Sternwarte im ersten Bande seines mathematischen Journals beschrieben.

Als Collimator wird ein altes *Ramsden*'sches Äquatorial benutzt. als Meridianzeichen steht nach Süden hin im Garten ein Pfeiler mit einem Collimatorfernrohre.

Die Uhr in diesem Zimmer ist eine neue *Tiede*'sche mit Compensationspendel.

Der ringförmige Corridor ist nach aussen von einem Achteck, nach innen von einem Kreise begrenzt, sein äusserer Umfang beträgt 46,6, sein innerer 21,2 Meter, seine geringste Breite 3,1, die Höhe 3,4 Meter. Er erhält sein Licht durch 6 Fenster, welche sandsteinerne Fensterbänke von 0,32 Meter Breite haben und auf denen transportable Instrumente aufgestellt werden können. Er dient hauptsächlich zur Aufbewahrung der 2600 Bände starken Bibliothek und alter historisch merkwürdiger Instrumente.

Über ihm befindet sich ein eben so grosser, aber nur 1,8 Meter hoher Raum der unmittelbar unter dem Dache liegt und zur Aufbewahrung der zu den Instrumenten gehöriger Verpackungskisten bestimmt ist.

Das südliche Beobachtungszimmer ist 6,8 Meter breit und 7,9 Meter lang, doch nicht überall gleich lang; wie man aus dem Plane ersieht, sind an der Süd-Ost und der Süd-West-Seite die Ecken abgenommen, um dem Zimmer eine geschmackvollere Form zu geben. Die Höhe des Zimmers ist 3,9 Meter. Die Fundamente sind aus Backsteinen ebenso gemauert als im Meridianzimmer und die Form aus dem Plane zu ersehen. Das Fundament *A* trägt einen Pfeiler *c*, der, isolirt vom Fussboden, 0,65 Meter über demselben hervorragt und mit einer Sandsteinplatte von 1,05 Meter Länge und Breite bedeckt ist. Auf diesem Pfeiler steht vorläufig ein *Frauenhofer*'scher Refractor von 1,5 Meter Brennweite und 96 Millimeter Öffnung, später soll ein *Fraunhofer*'scher Refractor von 2 Meter Brennweite und 116 Millimeter Öffnung darauf stehen. Um hier mit diesen Instrumenten beobachten zu können ist die südliche gebrochene Wand ganz mit Fenstern und Klappen versehen, welche sich nach einander öffnen lassen und man kann den ganzen südlichen Himmel von Ost an bis nach West bis zu 30 Grad nördlicher Deklination hinauf beobachten.

Die Fenster haben sandsteinerne Sohlbänke, um kleine Instrumente hier aufstellen zu können. Auch sind im Fussboden Klappen so angebracht, dass sie jeden Augenblick aufgenommen werden können, um an den Seitenfenstern das Fundament *A* auch zur Aufstellung von Stativen und Instrumenten, isolirt vom Fussboden benutzen zu können.

Auf dem Fundamente *B* stehen 4 isolirte Pfeiler aus Backsteinen von 1,56 Meter Höhe und unten und oben 0,42 Meter Breite und Stärke. Zwischen den beiden in der Mitte stehenden, im ersten Vertikal, ist ein Passageninstrument von *Ramsden* von 1,07 Meter Brennweite und 70 Millimeter Öff-

nung aufgestellt. Die beiden andern Pfeiler tragen Collimatoren. Um im ersten Vertikal beobachten zu können, ist in diesem Zimmer ganz dieselbe Klappenvorrichtung zum Öffnen als im Meridianzimmer. Eine Uhr in diesem Zimmer ist von *Seyffert*, zu der der Uhrmacher *Zachariä* hier ein neues Quecksilberpendel angefertigt hat.

Zum Drehthurme führt eine an der Ringmauer *D* befestigte Treppe von 32 Stufen, die oben durch eine Fallthür geschlossen werden kann. Die Fallthür ist äquilibrirt, dass sie sich selbst überlassen, mit dem Fussboden im obern Theile des Drehthurmes, den wir die Kuppel benennen wollen, unter einem Winkel von 45 Grad in Ruhe sich befindet. Ein leichter Druck nach oben stellt sie senkrecht und in dieser Stellung, in welcher sie durch einen Haken festgehalten wird, bildet sie für die Kuppel das Treppengeländer; ein Druck nach unten bringt sie in das Niveau des Fussbodens, in welcher Lage sie durch einen Wirbel festgehalten, den Zugang zur Treppe abschliesst.

Die Kuppel hat einen innern Durchmesser von 5,6 Meter, eine grösste Höhe von 6,3 Meter, deren Fussboden 6,0 Meter über dem Fussboden der andern Beobachtungsräume und 7,5 Meter über dem äussern Erdreich. Die Ringmauer ist 0,42 Meter stark und erhebt sich noch 2,3 Meter über dem Fussboden, in dieser Höhe liegt auf ihr ringsum ein Kranz von Sandsteinen von 0,15 Meter Höhe, der wieder einen Holzkranz von 0,17 Meter Höhe und 0,22 Meter Breite trägt. Auf dem Holzkranze ist ein aus 12 Theilen zusammengesetzter gusseiserner Ring von 0,13 Meter Breite befestigt, der an beiden Rändern 25 Millimeter, in der Mitte 11 Millimeter dick ist und dadurch eine Rinne mit einer Höhlung von 80 Millimeter Radius bildet.

Der obere Theil der Kuppel hat ein Gerippe von Holz und ist mit dünnen Brettern aussen und innen bekleidet, worüber im Innern noch dickes mit Ölfarbe gestrichenes Segeltuch gespannt ist. Er ist ein Cylinder, oben mit einem sehr stumpfen Kegel aus Holz, aussen mit Zink bekleidet, bedeckt und trägt unten einen ähnlichen Holzkranz von genau demselben Durchmesser, als der, welcher auf der Ringmauer befestigt ist. Unter dem Holzkranze ist auch ein aus 12 Theilen bestehender gusseiserner Ring von demselben Durchmesser als der erwähnte, welcher aber seine Rinne nach unten hat. Zwischen dem obern und untern Ringe in der Rinne liegen in gleichen Entfernungen 6 gleiche Kugeln von 110 Millimeter Durchmesser und auf diesen dreht sich die Holzkuppel mit grosser Leichtigkeit. Der durch die Kugeln zwischen den beiden Eisenrinnen enstehende Raum ist von Aussen erst mit einem Filzringe und darüber mit einem 0,5 Meter breiten Zinkringe zugedeckt und dadurch jedes Eindringen von Schnee und Regen unmöglich gemacht.

Um die Drehkuppel bequem und jede beliebige Strecke bewegen zu können, ist im Innern an dem Holzkranze ringsum eine Zahnstange, deren Zähne nach unten zeigen, angebracht. Die Zahnstange ist durch Stützen so befestigt, dass sie vom Holzkranze 90 Millimeter absteht und ein Trieb mit 18 Zähnen und 150 Millimeter Länge, befestigt an der Ringmauer, greift immer in die Zahnstange ein, selbst wenn diese mit der Drehkuppel, wie es bei Kugeln unvermeidlich ist, bei der Bewegung Seitenschwingungen macht. An der Triebwelle befindet sich ein konisches Rad, in das ein anderes mit vertikaler Welle eingreift. Diese 1,6 Meter lange Welle trägt am untern Ende ebenfalls ein konisches Rad, in welches wieder ein anderes mit horizontaler Welle, an der eine Kurbel sitzt, eingreift. Durch die Kurbel, welche man bequem vom Fussboden aus drehen kann, setzen sich die 4 konischen Räder und das Trieb in Bewegung und schieben die Drehkuppel fort, und die Bewegung ist so leicht, dass man mit einer Hand in 2 Minuten die Kurbel 81 Mal und dadurch die Kuppel um 360 Grad drehen kann. In der Drehkuppel ist fast vom Zenith bis zum Holzkranze herab eine Spalte von 0,6 Meter Breite, die durch 2 Doppelklappen, eine im hölzernen Cylinder, die andere in dem stumpfen Kegel zu öffnen ist. Die beiden Klappen im hölzernen Cylinder sind mit Charnieren so befestigt, dass sie nach Aussen sich öffnen und durch eiserne einzuhakende Stange geöffnet erhalten werden. Die Klappen im Kegel haben dieselbe Hebelvorrichtung zum Öffnen und Schliessen, wie die Klappen im Meridian- und südlichen Beobachtungszimmer. Die Klappen sind deshalb Doppelklappen, um sie von geringer Breite zu haben, damit sie geöffnet dem Winde keine zu grosse Oberfläche bieten und eine nicht gewünschte Drehung der Kuppel vermieden wird. Um den Verschluss schnee- und regendicht zu machen, sind dieselben Vorsichtsmaassregeln getroffen, als bei den Klappen im Meridian- und südlichen Beobachtungszimmer.

Ein Pfeiler aus Backsteinen gemauert von 8,7 Meter Höhe und 2,3 Meter Durchmesser endet dicht unter dem Fussboden und für ihn ist ein Äquatorial mit Fernrohr von 3,9 Meter Brennweite und 215 Millimeter Öffnung, zu dem *Steinheil* die Gläser liefert, bestimmt. Das Stativ wird eine gusseiserne Säule von 3 Meter Höhe, die Stunden- und Declinationsaxe werden hohl, um im Innern Hebelarme zur Äquilibrirung aufzunehmen. die Kreise werden 0,6 Meter Durchmesser halten und mittelst 2 Microscope 0″1 in Bogen und 0ˢ01 in Zeit ablesen lassen. Diese Ausführung des Instruments wird von den Herren *Pistor & Martins* in Berlin gemacht, und im nächsten Frühjahr wird alles aufgestellt werden. Bis dahin steht auf dem Pfeiler ein *Fraunhofer*'scher Refractor mit Fernrohr von 2 Meter Brennweite und 116 Millimeter

Öffnung, zu dem von *Pistor & Martins* ein Fadenmikrometer gefertigt ist, an dem sich bei Fadenbeleuchtung Sterne bis 10,5 Grösse herab noch bequem beobachten lassen.

Die Pendeluhr in der Kuppel ist eine englische von *Vulliamy* mit Rostpendel. Aussen um die Kuppel herum auf dem Dache des Bodens über dem Corridor befindet sich eine Plattform, zu der man durch eine Thür in der Ringmauer der Kuppel gelangt. Sie hat dieselbe Grösse als der Corridor und ist mit einem eisernen Geländer umgeben. 4 Pfeiler aus Backsteinen mit Sandsteinplatten gestatten, Instrumente im Freien aufzustellen und nach allen Gegenden des Himmels Beobachtungen anzustellen.

An kleinern Instrumenten ist die Sternwarte recht reich, als hauptsächlichste erwähne ich ein Universalinstrument von *Repsold* mit Kreisen von 170 und 200 Millimeter Durchmesser mit mikroscopischer Ablesung, wodurch man Bogensecunden abschätzen kann, einen patentirten Reflexionskreis von *Pistor & Martins*, ein Dipleidoscop u. s. w.; an alten Instrumenten findet sich vor, ein Vollkreis von *Troughton* 0,6 Meter Durchmesser, ein Theodolith von *Troughton*, ein grosser Sextant von 0,5 Meter Radius von *Troughton*, ein *Borda*'scher Multiplicationskreis von *Lenoir*, 5 Spiegelteleseope u. s. w.; ausserdem einige Maassstäbe, eine Menge von Vergleichungsapparaten, ein magnetisches Declinatorium nach *Gauss* und *Weber* etc. etc. An meteorologischen Instrumenten sind einige Barometer, Thermometer und Regenmesser vorräthig und werden mit vielen dieser Instrumente schon Beobachtungen angestellt.

Leipzig 1861 Dec. 9.

C. Bruhns.

Beobachtung des Merkurdurchganges am 11. Nov. 1861 auf der neuen Leipziger Sternwarte,

von Herrn Professor *Bruhns*.

Der Himmel war nicht ganz heiter, Cirriwolken zogen oft an der Sonnenscheibe vorüber und bedeckten einige Mal sie so, dass man nicht mal den Merkur sah, die Bilder waren nur einzelne Momente scharf begrenzt. Am 6 füss. Refractor von *Fraunhofer* mit dem Fadenmikrometer und 140 facher Vergrösserung beobachtete ich

1861 Nov. 11 $21^h34^m49^s$ mittl. Leipz. Zt. Schb. AR. ☿ = Schb. AR. ☉ -13^s54 aus 8 Vergleichungen
Scheinb. δ ☿ = Scheinb. δ ☉ $+13'24''4$ aus 8 Vergleichungen.

Wegen Eigenbewegung und Refraction sind die Beobachtungen corrigirt, die Parallaxen sind jedoch noch anzubringen und die Differenz derselben beträgt

in AR. -0^s09
in δ $+3''6$,

so dass vom Mittelpunkt der Erde aus war

1861 Nov. 11 $21^h34^m49^s$ mittl. Leipz. Zt. Scheinb. AR. ☿ = Scheinb. AR. ☉ -13^s62
Scheinb. δ ☿ = Scheinb. δ ☉ $+13'28''9$

Den Austritt beobachteteten

innere Berührung	$22^h\ 8^m36^s4$	*Bruhns* am Refractor mit 140 facher Vergrösserung.
äussere „	22 11 2,0	„ „ „ „ „ „
innere „	22 8 41,0	Herr *Engelmann* am Refractor von 43 Linien Öffnung mit 60 facher Vergrösserung.
äussere „	22 10 48,6 (?)	
innere „	22 8 42,0	Herr *v. Zahn* am *Dollond*'schen Fernrohr von 40 Linien Öffnung mit 60 facher Vergrösserung.
„ „	22 8 33,5	Herr *Auerbach* an einem Refractor von *Steinheil* von 42 Linien Öffnung mit 72 facher Vergrösserung.
äussere „	22 11 3,0	

Herr *Auerbach* beobachtete in Gohlis auf seiner kleinen Sternwarte, welche 5^s6 östlich und $1'35''$ nördlich von der neuen Leipziger Sternwarte liegt. Die Zeit ist mittlere Zeit der Leipziger Sternwarte.

Den Durchmesser des Merkurs bestimmte ich aus 10 Messungen mit dem Fadenmikrometer zu

$9''63 \pm 0''07$

oder in der Entfernung 1 zu

$6''52 \pm 0''05$

der Halbmesser der Sonne ergab sich aus 8 Durchgängen zu $16'13''31$.

Leipzig 1861 Dec. 10.

C. Bruhns.

Longitudine dell'Osservatorio del Collegio Romano, nota del P. *Paolo Rosa,* assist. all'oss. med.

Nelle memorie dell'Osservatorio dell Collegio Romano dell anno 1859, il № 23 fu gentilmente dal P. *Secchi* dedicato alla publicazione di parecchi piccoli miei lavori sul titolo di Osservazioni astronomiche diverse. Ora nel numero citato mi limitai, in quanto si appartiene alla longitudine del nostro osservatorio, alla discussione di quelle sole osservazioni meridiane della Luna che trovai corrispondenti negli annali di Greenwich durante l'anno 1851. Mi restava peró una seconda serie da discutere mediante le osservazioni di Oxford e Cambridge, e finalmente una terza serie por la quale avendo fino ad ora inutilmente cercato una corrispondenza autorevole nelle raccolte di osservazioni, pensai di formarmela da me stesso colle nuove tavole di *Hansen*. Supponendo dunque la longitudine del nostro Osservatorio 49^{m}56^{s}33 da Greenwich calcolai direttamente l'ascensione retta della Luna per l'istante di ciascuna osservazione. Il confronto portanto fra il calcolo e l'osservazione altre al servir di controllo alla diretta determinazione della Longitudine servirá anche a dare un saggio del limite di precisione che si é toccato colle recenti tavole della Luna. Noteró in fine che sulla la serie delle osservazioni della Luna che han servite di base a questo lavoro sono anche registrate nell'Astron. Nachr. № 858. Null'altro rimane che soggiungere i risultati che non hanno bisogni di ulteriore dichiarazione.

1851	Long. da Greenw.	Peso	
Aprile 10	0^{h}49^{m}59^{s}37	1	Dalle osserv. di Roma e Greenwich. 0^{h}49^{m}56^{s}16 Peso 13.
14	57,85	1	
Maggo 13	53,19	2	
Luglio 10	58,94	3	
12	58,92	4	
30	0 49 52,94	2	
Marzo 15	0 54 60,74	1	Dalle osservaz. di Roma e Oxford. 0^{h}49^{m}56^{s}56 Peso 12.
Maggio 13	56,27	3	
Luglio 12	59,57	5	
Decbr. 31	60,84	3	
Aprile 11	0 49 31,03	4	Dalle osserv. di Roma e Cambridge 0^{h}49^{m}56^{s}29 Peso 12.
Maggio 13	(27,12)	3	
Luglio 10	33,66	3	
12	35,13	3	
Decbr. 2	36,02	2	

Risultato delle tre serie 0^{h}49^{m}56^{s}33.

Dal quale se si suttragga 0^{s}186. Au é la differenza di longitudine tra l'antico ed il nuovo osservatorio del Collegio Romano (Memorie dell'Osservatorio del Collegio Romano 1852—55, pag. 124). Si olterrá la longitudine del nuovo Osservatorio 0^{h}49^{m}56^{s}14.

Confronti di alcuni passaggi della Luna con le tavole di *Hansen* supposta la differenza di longitudine fra Roma e Greenwich 49^{m}56^{s}33.

		T. m. di Greenw.	AR. app. oss. ☾		Osserv. — *Hansen*
1851	Marzo 9	4^{h}11^{m}23^{s}10	4^h 8^{m}19^{s}70	I. L.	— 0^{s}06
	Aprile 10	6 44 37,28	8 48 8,75	I. L.	+(2,18)
	14	10 25 00,17	12 44 54,06	I. L.	+ 0,41
	Giugno 12	10 26 00,32	16 38 31,12	I. L.	+ 0,62
	Luglio 11	10 4 40,12	18 11 27,59	I. L.	+ 0,45
	Settembre 4	6 48 52,46	18 31 58,28	I. L.	+ 0,16
	5	7 39 52,74	19 27 3,50	I. L.	— 0,14
	Decembre 15	17 43 46,63	12 10 48,59	II. L.	— 0,12
	16	18 33 58,16	13 5 4,91	II. L.	+ 0,07
	17	19 24 23,99	13 59 35,59	II. L.	+ 0,19

Literarische Anzeigen.

Zoellner, *J. C. F.* Grundzüge einer allgemeinen Photometrie des Himmels. Berlin (*Mitscher & Roestell*) 1861.

Die vorliegende, in hohem Grade anregende, Schrift ist ursprünglich als eine Beantwortung der von der Wiener Akademie im Jahre 1857 über diesen Gegenstand aufgestellten Preisfrage eingesandt. Die Wiener Akademie erkannte weder dieser noch zwei andern Schriften den Preis zu; bei der vorliegenden Schrift vorzugsweise wegen zu geringer Zahl von Beobachtungen und nicht ohne Anerkennung des der Preisfrage ferner Liegenden, übrigens wesentlich Neuen und Anregenden, welches sie enthält. Diese Anerkennung verdient aber die Schrift in der That; verfolgen wir nur ihren Inhalt.

Nach einer interessanten Auseinandersetzung über die physiologischen Grundlagen der Photometrie gelangt der Verfasser nach kurzer Kritik der bisher praktisch verwandten Photometer von *Herschel* und *Steinheil* zur Beschreibung eines von ihm ersonnenen, sehr sinnreichen Apparates. Derselbe setzt eine durch Gas erzeugte für kurze Zeit constante Lichtquelle voraus, und sein Princip beruht auf der geradlinigen Polarisation durch *Nicol*'sche Prismen und der Intensitäts-Änderung nach dem bekannten $\cos^2$ Gesetz. Ein horizontal und vertical bewegliches Fernrohr, dessen Horizontachse durchbohrt ist, ist mit einem Gasbrenner auf demselben Stativ fest verbunden. Das durch eine Blende mit feiner Öffnung verschlossene, dem Fernrohr entgegengesetzte Ende der Horizontalachse ist der Gasflamme zugekehrt, die also ihr Licht durch die durchbohrte Achse sendet. Dasselbe trifft im Fernrohre auf eine unter 45° geneigte Glasplatte, von der es durch das Ocular ins Auge des Beobachters gelangt. Letzterer sieht dann einen in der Mitte des Gesichtsfeldes schwebenden, unbeweglichen, sehr intensiven Stern.

Die von der Gasflamme ausgehenden Strahlen treffen nun auf ihrem Wege durch die Horizontalaxe drei *Nicol*'sche Prismen, von denen das dritte fest mit dem Fernrohr verbunden ist. Die beiden vordern lassen sich gemeinschaftlich um ihre Axe, die Horizontalaxe, drehen; diese Drehung verursacht die Änderung der Intensität des künstlichen Sterns vom Maximum bis zu Null nach dem bekannten Gesetz und ihr Betrag lässt sich an einem getheilten Kreise ablesen.

Wie man leicht sieht, wird durch diesen Apparat auch die Elimination des Himmelsgrundes vollständig erreicht, indem der künstliche Stern auf denselben Himmelsgrund projizirt wird, auf dem die zu vergleichenden Sterne sich befinden.

Durch eine vortreffliche Einrichtung hat der Verfasser seinen Apparat zugleich zu einem farbenmessenden gemacht und durch Einführung dieser Verbesserung sich ein wesentliches Verdienst erworben. Er hat nämlich zwischen die beiden vordern Nicols eine senkrecht zur Axe geschliffene Bergcrystallplatte eingefügt, und benutzt die durch circulare Polarisation erzeugten Farbenänderungen, um mittelst messbarer Drehung des ersten Nicols seinem künstlichen Stern dieselbe Farbe zu geben, welche der zu vergleichende Stern besitzt.

Mit diesem Apparat hat der Verfasser zunächst eine Reihe von Messungen künstlicher Sterne angestellt, sowohl zur Prüfung der Einrichtung und z. B. zur Elimination der Färbung des angewandten Objectivs, als auch zur Ermittelung der Sicherheit der Messungen selbst. Ausserdem ist der Schrift eine Reihe von Vergleichungen der Intensitäten von über 200 Sternen beigefügt, die der Verfasser aus seinen Beobachtungen abgeleitet hat.

In Betreff des Verfahrens, welches der Verfasser bei den Sternmessungen angewandt wünscht, liessen sich wohl Bedenken erheben. Herr Dr. *Zoellner* ist der Meinung, dass man nur die relativen Intensitäten jedes einzelnen Beobachtungsabends für sich benutzen dürfe, indem man a priori die Helligkeiten aller Sterne als variabel betrachten müsse. Die letztere Ansicht wird man im Allgemeinen nicht bestreiten, allein die aus ihr abgeleiteten Folgerungen des Verfassers würden allen unsern bisherigen Kenntnissen über die Veränderlichen, deren Variationen aus der Vergleichung mit nahezu Unveränderlichen erkannt sind, den Boden rauben. In diesem Punkte, also in der Art der Verwendung der Beobachtungen, würde das Verfahren des Herrn Dr. *Zoellner* wohl eine Modification erleiden dürfen und zum Vortheil der Sache durch Hinzuziehung einer grössern Zahl von „Fundamental-Vergleichsternen" auch erleiden müssen.

Peters, *C. A. F.* Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften. Band 2. Heft 2. Altona 1861. (Kürzlich erschienen.)

Inhalt des Heftes:

Über die Sonne, von Dr. *A. Winnecke*.

Name der Pseudo-Daphne.

Herr *Goldschmidt* theilt mir mit, dass er Herrn *Schubert* in Ann-Arbor ersucht habe, der Pseudo-Daphne einen Namen zu geben, und dass derselbe den Namen „Melete" (Tochter des Uranus) gewählt hat. *P.*

Todes-Anzeige.

August Sontag, gebürtig aus Altona, bekannt durch seine Arbeiten auf den Sternwarten zu Altona und Albany, sowie durch die astronomischen und magnetischen Beobachtungen, welche er als Theilnehmer an Dr. *Kane*'s Expedition und in Mexico angestellt hat, ist nach zuverlässigen Nachrichten, welche die nach Kopenhagen vor Kurzem zurückgekehrten Grönlandsfahrer mitbrachten, im Januar d. J. unter 78° nördlicher Breite, infolge von Mangel und Kälte, gestorben. *Sontag* war diesmal Theilnehmer an der zur Untersuchung des vermutheten offnen Polarmeeres unter Dr. *Hayes* ausgeführten Expedition, welche in diesem Sommer bis 82½° nördl. Breite vordrang, ohne *Kane*'s Vermuthung bestätigt zu finden.

Anzeige.

Inhalt.

Altona 1861. December 23.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1343.

Bestimmung der Polhöhe der neuen Kopenhagener Sternwarte, von Herrn *Thiele*.

Gleich nach Einrichtung der hiesigen Sternwarte im letzten Spätsommer und bevor noch die grösseren Instrumente in Ordnung gebracht waren, wurde mir vom Herrn Prof. *d'Arrest* der Vorschlag gemacht, die vorläufige Bestimmung der Polhöhe durch Beobachtungen im ersten Verticale mit einem kleinen transportablen *Ertel*'schen Passageninstrumente zu machen. Das Instrument von bekannter Bauart hat ein gebrochenes Fernrohr und ist auf einem kleinen Steinfundament mitten im östlichen Meridianzimmer aufgestellt. Des Nordzimmers Durchschnitt im ersten Verticale ist nämlich für ein grösseres festes Passageninstrument, das noch nicht aufgestellt ist, bestimmt. Die Breite des Meridiandurchschnittes ist doch ziemlich bedeutend, und die Öffnung erlaubte α Cassiopeiae hinlänglich weit nach beiden Seiten des Meridians zu sehen. Dieser Fundamentalstern war der einzige Stern, der sich zum Gebrauche darbot. Er geht jedoch 5'6 nördlich vom Zenith vorbei, und da der Abstand der 7 Fäden des Instruments durchschnittlich 4' ist, kann er also, wenn das Instrument genau in den Vertical gestellt ist, nur zwei der Fäden schneiden, und es blieb der innere dieser Fäden bedeutend vom Culminationspuncte entfernt. Aus dem Grunde änderte ich die Collimation ungefähr um ein halbes Fadenintervall, wodurch der Stern mit dem ersten und sechsten, mit dem zweiten und fünften Faden zum Schneiden kam und zwar die letzten in kurzen Chorden, der siebente Faden entfernte sich aber so weit, dass die Breite des Durchschnitts des Meridianzimmers nicht mehr ausreichend war. Den Umstand, dass das Fadennetz nicht absolut vertical stand, benutzte ich so, dass ich nicht nur den Durchgang des Sterns über die Mitte des Fadens beobachtete, sondern auch den Durchgang über feste Puncte an beiden Seiten gegen die Grenze des Feldes. Das Niveau wurde durch den Meridiankreis untersucht; der Theilwerth war etwas ungleichförmig, zwischen 3"2 und 2"8 variirend; hierauf ist immer Rücksicht genommen. Die Zapfen zeigten einige Ellipticität, und da das Niveau als zum Aufsetzen eingerichtet, nicht in der Stellung des Fernrohrs gebraucht werden konnte, in der die Beobachtungen angestellt wurden, wurde das Objectivende des Fernrohrs von der Achse abgeschraubt und die Form der Zapfen einmal vor und einmal nach der ganzen Reihe der Beobachtungen untersucht. Es zeigte sich, dass zum Nivellement in horizontaler Stellung eine Verbesserung 1"35 angebracht werden müsste, um die wahre Neigung der Achse für die lothrechte Stellung des Fernrohrs zu erhalten. Die Reduction der Beobachtungen wurde nach der Formel:

$z = \pm c \pm f + i + \Theta(l + \theta)$, (obere Zeichen für Kr. Süd)

angestellt (z = Zenithdistanz, c = Collimationsfehler, f = Fadendistanz, i = Neigung)

$$\Theta(l+\theta) = 2 \cos\delta \sin\varphi \sin\tfrac{1}{2}(l+\theta)$$

(wo δ = Declination = 55°46'8, φ = Polhöhe = 55°41'2, l = Uhrzeit und θ gleich der Summe des Uhrstandes und des Azimuthalfehlers mal $cosec$ der Polhöhe $= \tau + a\, cosec\, \varphi$.) Indem man $\Theta(l)$ und $\frac{\partial\Theta(l)}{\partial l}$ kennt und aus einer Tafel entnehmen kann, hat man von der Form

$$z \pm c - \frac{\partial\Theta(l)}{\partial l}\,\theta = \Theta + i \pm f$$

ebensoviel Gleichungen zur Bestimmung von z, c und θ, als man Fadendurchgänge beobachtet hat. Ich habe zehnmal beobachtet. Eine Nacht ausgenommen, habe ich jedesmal die Durchgänge über 12 Punkte des Fadennetzes beobachtet. Jedesmal habe ich das Instrument umgelegt. Das Umlegen lässt sich schwerlich so thun, dass die unveränderte Stellung gewiss ist; ich habe dann jedesmal vor und nach der Beobachtung nivellirt, auch habe ich θ immer aus den Beobachtungen vor und nach der Umlegung abgesondert bestimmt, weil es vom Azimuthe mit abhängt. Für jeden Abend habe ich so zwei Werthe von θ, den Werth von $z - c$ und von $z + c$ bestimmt. Meine Resultate sind:

1861 Tag	Stellung d. Instruments	$z+c$	$z-c$	c	z	Declination für α Cassiopeiae	Polhöhe	Bemerkungen
Sept. 1	Kreis N	−3' 22"60						
	» S		−7' 39"15	+2' 8"30	−5' 30"85	55°46' 45"10	55°41' 14"25	Luft unruhig.
» 2	» N	−3 26,65						
	» S		−7 37,85	+2 5,60	−5 32,25	45,45	13,20	

1861 Tag	Stellung d. Instruments		$z+c$	$z-c$	c	z	Declination für α Cassiopeiae	Polhöhe	Bemerkungen
Spt. 10	Kreis	S		−7° 40″60	+2′ 6″10	−5 34,55	55°46′ 48″05	55°41′ 13″50	Luft gut.
	⸗	N	−3 28″45						
⸗ 12	⸗	N	−3 27,90		+2 6,90	−5 34,70	48,70	14,00	
	⸗	S		−7 41,50					
⸗ 13	⸗	S		−7 45,20	+2 9,30	−5 36,00	49,05	13,05	Wolken, Stern sehr schwach, Beobachtung unvollständig.
	⸗	N	−3 26,70						
⸗ 14	⸗	N	−3 29,85		+2 6,50	−5 36,40	49,35	12,95	
	⸗	S		−7 42,90					
⸗ 15	⸗	S		−7 42,90	+2 6,10	−5 36,80	49,70	12,90	
	⸗	N	−3 30,75						
⸗ 20	⸗	N	−3 29,30		+2 7,10	−5 36,40	51,30	14,90	
	⸗	S		−7 43,45					
⸗ 23	⸗	S		−7 45,60	+2 6,95	−5 38,65	52,25	13,60	
	⸗	N	−3 31,70						
⸗ 24	⸗	N	−3 31,25		+2 7,90	−5 39,10	52,60	13,50	
	⸗	S		−7 47,00					
				Im Mittel	+2 6,8		$\varphi = 55\ 41\ 13{,}6 \pm 0{,}15$		

Die Declinationen sind aus den „Tabulæ Reductionum" von Prof. *Wolfers* entnommen. Der wahrscheinliche Fehler gehört eigentlich der mittleren Zenithdistanz von α Cassiopeiæ an; ich vermuthe, dass die Unsicherheit der mittleren Declination nicht kleiner sein kann. Eine fortgesetzte Reihe von Beobachtungen dieser Art würde daher wie ich glaube, mich nur unerheblich näher zu den wahren Werth der Polhöhe gebracht haben. Dr. *Schjellerup* hat mir späterhin mitgetheilt, dass der Meridiankreis vorläufig 55°41′14″ gegeben hat.

Kopenhagen 1861 Dec. 1.

Th. N. Thiele.

Schreiben des Herrn Prof. *R. Wolf*, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber.

So eben habe ich die № XIII. meiner Mittheilungen über die Sonnenflecken dem Drucke übergeben. Sie bezieht sich zunächst auf einen Gegenstand, welchen ich schon längere Zeit bearbeiten wollte, aber für den ich erst in den letzten Wochen die nöthige Musse fand, nachdem ich das Manuscript für den 4. und letzten Band meiner Biographien beendigt hatte, der die Lebensbilder von *Euler*, *Fatio*, *Sturm*, *Deluc*, *Lesage*, *Saussure*, *Berthoud*, *Piazzi*, *Linth-Escher* etc. bringen und in wenig Tagen erscheinen wird: Ich habe nämlich die in № XII. publicirte Reihe von Sonnenflecken-Relativzahlen benutzt, um aus der nach und nach gesammelten ziemlich grossen Anzahl von mittlern jährlichen Declinations-Variationen für verschiedene Stationen und Zeitperioden in ähnlicher Weise, wie ich es früher für die Serie Göttingen-München machte, Formeln der Form

$$\beta = a + b.\alpha$$

aufzustellen, wo α die Relativzahlen und β die Variationen bezeichnet. Als ich diese Formeln in Beziehung auf ihre Constanten verglich, ergab sich das interessante Resultat, dass a wesentlich local ist, während b für verschiedene Stationen nur kleine Variationen erleidet. Ferner hat sich gezeigt, dass, soweit es die vorliegenden Beobachtungen zu bestimmen erlauben, gegenwärtig auf unserer Halbkugel a theils mit der Zeit, theils namentlich nach Westen zunimmt, — während die kleine Variation von b der Art ist, dass b gegenwärtig theils mit der Zeit, theils namentlich nach Süden etwas abnimmt. Für ganz Deutschland und die Periode 1840 bis 1850 dürfte mit grosser Annäherung die Formel

$$\beta = 5'774 + 0{,}0663.l + (0{,}0485 - 0{,}000025.b).\alpha \quad \ldots\ldots \text{I.}$$

gelten, wo l angiebt, um wie viele Zeitminuten eine Station westlich, und b um wie viele Bogenminuten sie südlich von Prag liegt, während für die Periode 1850 bis 1860 etwa die Formel

$$\beta = 5'819 + 0{,}0663.l + (0{,}0431 - 0.000025.b).\alpha \quad \ldots\ldots \text{II.}$$

gelten möchte. Immerhin füge ich bei, dass II. (ausgenommen für $l = 0 = b$, d. h. für Prag selbst) weniger sicher ist, als I., da ich für die Periode 1850 bis 1860 die Constanten 0,0663 und 0,000025 einfach von der Periode 1840 bis 1850 übertrug. Mehrere verwandte und zum Theil schon beendigte Untersuchungen für eine spätere Nummer zurücklegend, gebe und discutire ich in № XIII. noch eine Reihe älterer magnetischer Variationen, welche ich den Mannheimer Epheme-

riden enthob, und setze zum Schlusse noch die Sonnenfleckenliteratur fort, in der ich neben Auszügen aus gedruckten Werken einige grössere manuscriptliche Sonnenflecken-Beobachtungsreihen vorführe.

Über eine schöne Feuerkugel, welche ich am 12ten Nov. Abends um 11^h5^m einigermassen beobachten konnte, werde ich im nächsten Hefte der Vierteljahrsschrift unserer Naturforschenden Gesellschaft Bericht erstatten. Ich erwähne hier vorläufig nur, dass aus Verbindung meiner mit einigen andern Beobachtungen hervorgeht, dass diese Feuerkugel etwa 19½ Meilen über einem Punkte explodirte, der circa 5 Meilen nördlich und 2½ Meilen westlich von Turin liegt. Ob dieselbe auch ausserhalb der Schweiz und namentlich in Oberitalien bemerkt worden ist, habe ich bis jetzt nicht in Erfahrung bringen können.

Zürich 1861 December 10.

Rudolf Wolf.

Beobachtung des Mercur-Durchganges am 11. November 1861 zu Elsfleth,

von Herrn *W. von Freeden*, Rector der Grossherzogl. Oldenburg. Navigationsschule.

In Elsfleth (53°14'2 Nord und 8°28'1 Ost von Greenwich) beobachtete ich vermittelst eines 5 füss. Frauenhofer mit 108 f. Vergrösserung.

Austritt innere Berührung Nov. 11 $21^h52^m58^s9$
" äussere " " 21 55 16,9

mittlere Zeit Elsfleth.

Luft sehr ruhig und ziemlich klar. Bar. red. 28"0'''28 Therm. R. tr. 3°3, bef. 2°8.

Diese Beobachtungen ergeben

Austritt, innere Berührung um 9'83
" äussere " " 6,87 früher als

die Formeln des Herrn Dr. *Schjellerup* (A. N. № 1286.) *)

W. von Freeden.

---

*) Die Altonaer Beobachtungen stimmen mit der Rechnung des Herrn Dr. *Schjellerup* in № 1286 der A. N., der Herrn *Le Verrier's* Mercur's und Sonnentafeln benutzt hat, wie folgt:

Austritt, innere Berührung	$21^h58^m53^s34$	M. Zt. Altona,	Beobachter *Peters*,
	21 59 0,85:	" "	" Herr Dr. *Pape*,
	21 59 2,7	" "	Berechn. nach Herrn Dr. *Schjellerup*,
" äussere "	22 1 6,97	" "	Beobachter *Peters*,
	22 1 10,05 ::	" "	" Herr Dr. *Pape*,
	22 1 17,7	" "	Berechn. nach Herrn Dr. *Schjellerup*,

Nov. 11, $21^h6^m0^s$ M. Zt. Altona AR. ☿ = AR. ⊙ — 6ˢ62 Beobachter *Peters*,
= AR. ⊙ — 6,76 Berechn. nach Herrn Dr. *Schjellerup*,
Decl. ☿ = Decl. ⊙ +12,41,5 Beobachter *Peters*,
= Decl. ⊙ +12,42,3 Berechn. nach Herrn Dr. *Schjellerup*.

P.

Observations on the transit of Mercury, November 11, 1861, made with the Equatoreal Refractor of the Liverpool Observatory, taken by *J. Hartnup* Esq. Director of the Liverpool Observatory.

The aperture was reduced to 4 inches, and the power used was 288.

With the parallel wire micrometer:

By mean of 6 measures Equatoreal Diameter = 10"09
" " " 6 " Polar Diameter = 9,72

The tremor was great, but the observations were taken with great care.

Egress.

Interior Contact $21^h18^m14^s40$ Greenwich Mean Time
Exterior Contact 21 21 25,74 " " "

The time was taken from the sideral clock which was 3ˢ33 fast. The fine line of light appeared broken at $12^h33^m9^s$ but it instantly united again, and between 9ˢ und 20ˢ it broke and united several times; after 20ˢ the separation remained permanent. I have taken 14ˢ5 as the most probable time of interior contact. Contrary to expectation the last contact was observed with less difficulty than the first; the separation of the planet from the sun's limb was instantaneous and may I think be depended on to one second of time.

Liverpool 1861 December 12.

John Hartnup.

Aus einem Schreiben des Herrn *Schubert* an Herrn Prof. *Winlock*.

When the Observations of Eunomia, made in 1860, were published, I was struck with the difference of 4 Seconds in time in α from my Ephemeris.

A mistake in the computation of the elements was found: I had used *Callet*'s Tables of 7 figures; in those Tables the change of the first three figures of the mantissa is made rather awkward, and I had put down $\log \frac{dy}{dt} =$ 7,0512706 instead of 7,0522706. The correct osculating elements are now:

1860 Jan. 1,0 Washington M. T.

M	=	265° 14′ 17″5	
π	=	27 31 20,2	M. Equin. Ep.
Ω	=	293 56 48,5	M. Equin. Ep.
i	=	11 43 41,4	M. Equin. Ep.
φ	=	10 47 22,9	
μ	=	825″0888	
$\log \mu$	=	9,9165007	
$\log a$	=	0,4223372	

These elements with the perturbations by Jupiter and Saturn since 1860 Jan. 1,0 give now for the normal-place 1860 Aug. 24,5

$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
$+1^s34$	$+13''4$

Eunomia came very near the Earth in that Opposition and the error of the elements appears, therefore, greater than in 1858 and 1859.

Ann Arbor 1861 Oct. 15.

E. Schubert.

Elemente und Oppositionsephemeride von (59) Elpis, von Herrn Dr. *E. Weiss*.

Mitgetheilt von Herrn Professor, Director *von Littrow*.

Für den von *Chacornac* am 12ten Septbr. 1860 entdeckten Planeten habe ich nach der Methode von *Gauss* aus 4 Orten, welche einen Zeitraum von 144 Tagen umfassen, folgendes Elementensystem erhalten:

1862 Januar 0,0

M	=	92° 32′ 40″53
π	=	17 4 43,2
Ω	=	170 21 58,8
i	=	8 37 53,4
φ	=	6 45 9,5
$\log a$	=	0,4337160
$\log e$	=	9,0703446
μ	=	793″2911

Diese Bahn stellt, wie die Vergleichung einer Anzahl von Beobachtungen zeigte, die ganze Beobachtungsreihe befriedigend dar. Ich habe daher nach diesen Elementen die folgende Ephemeride berechnet, und glaube, dass sie den Ort des Planeten sehr nahe angeben wird.

Ephemeride für die Opposition von (59) Elpis im Jahre 1862.

12h mittl. Berl. Zt.	Scheinbare Rectascension	Scheinbare Declination	Log. Entf. v. d. Erde	Aberrationszt.
1861 Jan. 12	8h 51m 10s 02	+ 8° 7′ 25″4	0,26601	15m 18s 5
13	50 23,00	11 28,8	0,26517	16,7
14	49 35,19	15 40,4	0,26438	15,1
15	48 46,65	19 59,9	0,26366	13,6
16	47 57,42	24 27,3	0,26300	12,2
17	47 7,55	29 2,2	0,26241	10,9
18	46 17,09	33 44,4	0,26189	9,8
19	45 26,11	38 33,9	0,26143	8,9
20	44 34,65	43 30,2	0,26104	8,1
21	43 42,78	48 33,0	0,26071	7,4
22	42 50,55	53 42,3	0,26046	6,9
23	41 58,01	+ 8 58 57,6	0,26027	6,5

12ʰ mittl. Berl. Zt.	Scheinbare Rectascension	Scheinbare Declination	Log. Entf. v. d. Erde	Aberrationszt.
1861 Jan. 24	8ʰ41ᵐ 5ˢ25	+ 9° 4′ 18″6	0,26016	15ᵐ 6ˢ2
25	40 12,31	9 45,1	0,26011	6,1
26	39 19,26	15 16,8	0,26013	6,2
27	38 26,17	20 53,3	0,26023	6,4
28	37 35,09	26 34,3	0,26039	6,7
29	36 40,11	32 39,4	0,26063	7,2
30	35 47,28	38 8,4	0,26094	7,8
31	34 54,67	44 0,8	0,26131	8,6
Febr. 1	34 2,33	49 56,5	0,26176	9,6
2	33 10,35	+ 9 55 54,8	0,26227	10,6
3	32 18,78	+10 1 55,7	0,26286	11,9
4	31 27,68	7 58,7	0,26351	13,2
5	30 37,10	14 3,5	0,26423	14,8
6	29 47,11	20 9,8	0,26502	16,4
7	28 55,77	26 17,2	0,26588	18,2
8	28 9,12	32 25,4	0,26679	20,2
9	27 21,22	38 34,1	0,26778	22,3
10	26 34,13	44 43,0	0,26883	24,5
11	25 47,88	50 51,8	0,26993	26,9
12	25 2,54	+10 57 0,2	0,27110	29,3
13	24 18,14	+11 3 8,0	0,27233	32,0
14	23 34,73	9 14,8	0,27362	34,8
15	22 52,34	15 20,4	0,27497	37,7
16	22 11,03	21 24,6	0,27637	40,7
17	21 30,83	27 27,1	0,27783	43,9
18	20 51,77	33 27,6	0,27934	47,1
19	20 13,90	39 25,9	0,28091	50,6
20	19 37,25	45 21,7	0,28252	54,1
21	19 1,85	51 14,9	0,28419	15 57,8
22	18 27,73	+11 57 5,2	0,28590	16 1,6
23	17 54,93	+12 2 52,4	0,28766	5,5
24	17 23,48	8 36,3	0,28947	9,5
25	8 16 53,40	+12 14 16,6	0,29132	16 13,6

☍ 1862 Jan. 26 23ʰ2ᵐ5. Lichtstärke 0,836. Helligkeit 11,2.

Zur Erleichterung der Reduction der Vergleichsterne vom mittleren Ort 1862,0 auf den scheinbaren des betreffenden Tages möge folgendes Täfelchen dienen.

Reduction in Rectascension.

Mittl. Berl. Zt.			
1862 Jan. 12,5	+2ˢ527	+0ˢ002 AR. (Pl.—*+Δα)	+0ˢ010 Decl. (Pl.—*+Δδ)
16,5	2,605	0,002	0,011
20,5	2,673	0,002	0,011
24,5	2,732	0,001	0,012
28,5	2,779	0,001	0,012
Febr. 1,5	2,816	+0,000	0,013
5,5	2,841	—0,000	0,013
9,5	2,856	0,001	0,014
13,5	2,861	0,001	0,014
17,5	2,857	0,002	0,015
21,5	2,843	0,002	0,015
25,5	+2,820	— 0,003	+0,015

Reduction in Declination.

Mittl. Berl. Zt.				
1862 Jan. 12,5	— 9"33	+0"04 AR. (Pl.—*+Δα)	+0"12 Decl. (Pl.—*+Δδ)
16,5	9,74	0,04	0,09
20,5	10,07	0,04	0,06
24,5	10,34	0,04	0,03
28,5	10,55	0,05	0,00
Febr. 1,5	10,69	0,05	—0,03
5,5	10,78	0,05	0,06
9,5	10,81	0,05	0,09
13,5	10,79	0,05	0,12
17,5	10,72	0,05	0,15
21,5	10,62	0,05	0,17
25,5	—10,50	+0,05	—0,20

Bei der Berechnung dieser Tabelle wurde die Aberrationsconstante von *Struve* und die Nutationsconstante von *Peters* zu Grunde gelegt. $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ sind die Fehler der Ephemeride im Sinne Beob.— Rechnung. Die Differenz AR. (Pl.—*+Δα) ist in Zeitminuten und deren Theilen, Declination (Pl.—*+Δδ) aber in Theilen des Grades auszudrücken.

Wien 1861 Dec. 15. Dr. *Edmund Weiss.*

Beobachtung des Mercur-Durchganges am 11. Novbr. 1861 auf der Königsberger Sternwarte, von Herrn Professor *Luther*.

Der Vorübergang des Mercur vor der Sonnenscheibe war hier von sehr ungünstiger Witterung begleitet. Erst gegen das Ende der Erscheinung lichteten sich die Wolken, welche bis dahin die Sonne verdeckt hatten, und nur bei der äusseren Ränder-Berührung des Austritts war die Sonne ganz wolkenfrei. Ich beobachtete den Austritt am 3½füss. *Fraunhofer*'schen Fernrohr mit 48mal. Vergrösserung; Herr *Auwers* am Heliometer mit 290maliger Vergrösserung. Die zweite innere Berührung sah ich etwas zu spät, um $22^h41^m20^s6$ mittl. Zt. Königsberg. Herr *Auwers* bemerkte um $22^h41^m32^s$, dass dieselbe bereits vorüber war.

Die zweite äussere Berührung beobachtete ich:

$22^h43^m19^s6$ m. Zt. Königsberg

Herr *Auwers* 22 43 23,9

Die Rechnung ergiebt für Königsberg nach dem Berliner Jahrbuch:

Austritt, innere Berührung $22^h38^m11^s6$ m. Zt. Königsberg
äussere Berührung 22 40 28,9

und nach dem Pariser Bulletin vom 17ten December:

Austritt, innere Berührung $22^h41^m10^s7$ m. Zt. Königsberg
äussere Berührung 22 43 28,0

Königsberg 1861 Decbr. 21. *E. Luther.*

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Schönfeld*, Directors der Sternwarte in Mannheim.

Den Cometen II. 1861 habe ich nach dem jüngsten Mondschein noch unerwartet hell und gut zu beobachten gefunden. Am 21sten Decbr. erschien er als ein kleiner runder Nebelfleck mit so starker Verdichtung in der Mitte, dass ich glaubte, es stände zufällig ein kleiner Fixstern hinter ihm und deshalb die Beobachtung verschob und durch aufsteigenden Nebel leider verlor. Gestern zeigte er ganz dasselbe Aussehen und ich erhielt durch Vergleichung mit dem Stern 8.9m, № 15 aus A. Z. 28 die beiden folgenden guten Örter:

1861 Dec. 22	$6^h26^m0^s$ mittl. Zt. Mannh.	α☋ = $18^h28^m27^s83$	δ☋ = +47°20′53″1
	6 58 48	28 30,93	21 8,6

Angenommener scheinbarer Ort des Vergleichsterns.

$\alpha = 18^h29^m13^s23$ $\delta = +47°20'7''7$

Der Comet erschien rund, in der Mitte = $11''$ und nicht über $20''$ gross.*) Im November und Anfangs December war er weit diffuser und schwieriger zu beobachten.

Nach den obigen Beobachtungen beträgt die Correction von Dr. *Seeling*'s Ephemeride in № 1333 der A. N. in AR. $+19^s$, in Decl. $+0'3$. Die positive Correction, die nach meinen letzten Beobachtungen im November und December etwa $+11'$ betrug, nimmt demnach täglich um etwa $+0'4$ zu. (In der Beobachtung von *Schmidt* (№ 1340) ist die Minute der Declination 21' statt 31' zu lesen.) Unter diesen Umständen halte ich es für möglich, selbst mit mässigen Fernröhren, wie das hiesige ist, auch noch nach dem Januar-Mondschein brauchbare Positionsbestimmungen des interessanten Cometen zu erhalten.

Auch die Niobe habe ich gestern und vorgestern beobachtet. Die Correction der Ephemeride von *Auwers* beträgt demnach in AR. $-2'4$, in Decl. $0'0$.

*) In einer so eben, Dec. 23 8^h M. Zt., erhaltenen Beobachtung erschien er zwar etwas weniger hell, doch war die Luft fortwährend neblig.

Mannheim 1861 Dec. 23.

E. Schönfeld.

Observations of Comet II. 1861, taken by *J. Hartnup*, Esq., Director of the Liverpool Observatory, with the Equatoreal of this Observatory.

1861	Greenwich Mean Time	AR. ☄	$\log \frac{q}{P}$	N.P.D. ☄	$\log \frac{q}{P}$	Star of comp.
July 3	$10^h44^m32^s7$	$9^h42^m13^s06$	+8,950	$24^\circ\ 5'\ 59''1$	−9,7407	3496
3	11 21 16,0	9 44 3,75	+8,910	24 2 49,5	−9,7955	꞉
4	10 54 4,6	10 50 43,43	+8,999	23 5 31,0	−9,6858	3647
4	11 25 20,0	10 52 4,32	+8,985	23 5 33,0	−9,7790	꞉
4	11 56 34,8	10 53 25,01	+8,962	23 5 38,1	−9,8644	꞉
5	11 8 34,1	11 46 10,28	+8,996	23 40 24,6	−9,5207	3968
5	11 29 11,1	11 46 50,71	+8,993	23 41 20,6	−9,5831	꞉
5	11 29 48,5	11 47 31,40	+8,987	23 42 20,9	−9,6337	꞉
6	10 3 56,4	12 25 23,85	+8,938	24 54 1,5	−9,0806	4276
6	10 24 23,6	12 25 53,65	+8,953	24 55 15,0	−9,2173	꞉
6	10 44 50,5	12 26 23,61	+8,963	24 56 30,5	−9,3213	꞉
7	10 24 25,2	12 55 52,79	+8,909	26 26 4,5	−9,1219	4300
7	10 54 53,7	12 56 24,84	+8,931	26 28 3,7	−9,2909	4276
7	11 25 21,4	12 56 57,20	+8,944	26 30 6,0	−9,4211	꞉
8	10 58 56,3	13 18 27,06	+8,899	27 58 53,4	−9,2692	4392
8	11 24 13,0	13 18 46,90	+8,914	28 0 29,3	−9,3821	꞉
Sept. 1	10 12 11,3	15 34 31,60	+8,729	46 30 14,5	−9,6909	5287
1	10 37 8,7	15 34 32,56	+8,737	46 30 21,4	−9,7283	꞉
3	8 52 44,6	15 36 47,77	+8,671	46 40 48,6	−9,5688	꞉
3	9 12 43,0	15 36 48,59	+8,692	46 40 50,8	−9,6042	꞉

The observations are corrected for refraction. The corrections to be applied for parallax in time and arc are represented by p and q. P is the Equatoreal horizontal parallax. The following are the assumed mean places of the stars of comparison for 1861 Jan. 0.

	AR.	N.P.D.	Authority
B.A.C. 3496	$10^h\ 7^m 53^s 88$	$24^h 12^m\ 1^s 54$	Greenwich and Oxford Observations.
꞉ ꞉ ꞉ 3647	10 32 25,51	23 33 25,95	꞉ ꞉ ꞉ ꞉
꞉ ꞉ ꞉ 3968	11 34 41,03	22 29 9,61	British Association Catalogue.
꞉ ꞉ ꞉ 4276	12 35 28,67	26 31 24,03	꞉ ꞉ ꞉
꞉ ꞉ ꞉ 4300	12 41 21,66	26 27 33,40	꞉ ꞉ ꞉
꞉ ꞉ ꞉ 4392	13 0 53,52	27 12 43,14	꞉ ꞉ ꞉
꞉ ꞉ ꞉ 5287	15 50 0,14	46 27 17,79	꞉ ꞉ ꞉

Observatory Liverpool 1861 Dec. 12.

John Hartnup.

Literarische Anzeigen.

Memoirs of the Royal Astronomical Society, Vol. XXIX. London 1861.

Inhalt:

- I. Corrections of the elements of the Moon's Orbit deduced from the Lunar Observations made at the Royal Observatory Greenwich from 1750 to 1851. Being an extension of a preceding Memoir entitled „Corrections of the elements of the Moon's orbit deduced from the Lunar observations made at the Royal Observatory Greenwich from 1750 to 1830." By *G. B. Airy.*
- II. On the figure of the earth. By Captain *A. R. Clarke.*
- III. On the periodical Variations of Level and Azimuth of the Transit Circle of the Royal Observatory Greenwich. By *William Ellis.*
- IV. Observations of *Donati*'s Comet made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, between Oct. 11 1858 and March 4 1859. By Sir *Thomas Maclear.*
- V. A Catalogue of the Positions and Distances of 398 Double Stars. By Lord *Wrottesley.*
- VI. On the value of the constant of aberration as deduced from eight year's observations of γ Draconis from 1852 to 1859 incl., made with the Reflex zenith tube at the Royal Observatory Greenwich. By the Rev. *Robert Main*, M. A.
- VII. Tables of the developments of functions in the theory of elliptic motion. By *A. Cayley*, Esq.
- VIII. A memoir on the problem of the rotation of a solid body. By *A. Cayley*, Esq.
- IX. On a method for determining longitude be means of observations of the Moon's greatest altitude. By *William Spottiswoode*, Esq.
- X. On the distribution of the perihelia of the parabolic and hyperbolic Comets in relation to the motion of the Solar System in space. By *R. C. Carrington*, Esq.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 151. Part. I. London 1861.

Der Band enthält folgende mathematische Abhandlungen:

- II. On an extension of *Arbogast*'s method of derivations. By *Arthur Cayley*, Esq.
- III. On the equation for the product of the differences of all but one of the roots of a given equation. By *A. Cayley*, Esq.
- V. On the calculus of symbols with applications to the theory of differential equations. By *W. H. L. Russell*, Esq. Communicated by *A. Cayley*, Esq.
- XIII. On a new auxiliary equation in the theory of equations of the fifth order. By *A. Cayley*, Esq.
- XIV. A seventh memoir on Quantics. By *A. Cayley*, Esq.
- XV. On systems of linear indeterminate equations and congruences. By *Henry J. Stephen Smith*, M. A. Communicated by *J. J. Sylvester*, Esq.

Anzeige.

Inhalt.

Altona 1862. Januar 2.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1344.

Über die Bahn des Cometen I. 1861, von Herrn *Theod. Oppolzer.*

Der erste Comet vom Jahre 1861, welcher in Europa am Ende April dem unbewaffneten Auge sichtbar wurde, ist in Amerika schon am 4ten April von Herrn *A. E. Thatcher* entdeckt worden. Die verschiedenen Elementensysteme, welche noch während seiner Sichtbarkeit veröffentlicht wurden, theils um ihn mit grösserer Leichtigkeit verfolgen zu können, theils um eine etwaige Ellipticität aufzufinden, gründen sich nur auf eine kleine Zahl von Beobachtungen, lassen daher auch keinen ganz sicheren Schluss über die Natur der Bahn zu. Ich entschloss mich daher, aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen, welche den ganzen Zeitraum seiner Sichtbarbarkeit auf der nördlichen Halbkugel umfassen, eine Bahnbestimmung vorzunehmen. Zu diesem Ende rechnete ich mir, um eine Ephemeride zu erhalten, aus den Orten

			Ortszeit	AR.	Decl.
I.	Washington	April 10	$10^h 30^m 20^s 6$	$17^h 7^m 56^s 71$	$+59° 26' 13''5$
II.	Altona	Mai 2	10 54 53,0	10 21 32,40	+52 23 6,8
III.	Padua	23	8 43 42,7	8 7 7,48	— 7 48 19,8

mit Berücksichtigung aller Correctionen folgendes Elementensystem, welches die 2 äusseren Orte und die Breite des mittleren vollständig darstellt, in Länge aber eine bedeutende Abweichung von der Beobachtung übrig lässt.

$$\begin{aligned} T &= 3{,}09292 \text{ Juni mittl. Greenw. Zt.} \\ \pi &= 242° 52' 57''4 \\ \Omega &= 29\ 47\ 51{,}9 \quad \text{mittl. Äquin. } 1861{,}0. \\ i &= 80\ 1\ 47{,}6 \\ \log q &= 9{,}964681 \\ & \text{direct.} \end{aligned}$$

Mit diesen Elementen nun verglich ich um sichere Normalorte zu bekommen von den bis jetzt durch die Astr. Nachr. bekannt gewordenen Beobachtungen die folgenden, wobei die Unterschiede im Sinne Beob.—Rechnung zu nehmen sind:

	Mittl. Zt. Greenw.	Ort	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
I.	1861 April 10,634	Washington	$-0^s 14$	$-0''2$
	10,676	Cambridge U. S.	−0,20	+ 4,7
	11,570	Washington	+0,01	− 4,6
	11,587	Cambridge U. S.	+0,28	− 1,9
	14,569	Cambridge U. S.	−0,19	− 8,6
	14,685	Washington	+0,17	−10,5
	17,582	Washington	−0,36	−15,5
	18,793	Cambridge U. S.	+0,16	−20,6
	20,586	Washington	+0,12	−41,2
II.	1861 Mai 2,358	Berlin	$+2^s 73$	$-51''4$
	2,425	Altona	+3,30	−56,1
	2,582	Washington	+3,49	−47,8
	3,409	Altona	+4,22	−1′ 5,0
	3,475	Berlin	+3,44	−1 1,2
	4,393	Mannheim	+3,00	−1 1,9
	4,402	Altona	+4,24	−1 7,9
	4,409	Mannheim	+3,84	−1 4,0
	4,598	Washington	+3,85	−1 12,9
	5,358	Mannheim	+2,55	−1 14,5
	5,376	Altona	+4,09	−1 10,1
	5,414	Bonn	+4,00	−1 12,3
	5,482	Bonn	+3,70	−1 10,8
	6,425	Mannheim	+3,14	−1 10,6
III.	17,359	Mannheim	+1,83	−2 8,2
	17,372	Bonn	+1,87	−2 6,0
	18,353	Padua	+1,57	−2 12,9
	18,367	Kremsmünster	+1,75	−2 7,7
	18,389	Altona	+1,15	−2 10,8
	19,279	Athen	+2,02	−2 5,2
	19,332	Padua	+1,91	−2 10,3
	20,334	Padua	+0,85	−2 10,0
	24,292	Athen	+1,24	−2 4,6

Die bedeutenden Abweichungen der 3. Gruppe von den Beobachtungen erklären sich daraus, dass die Beobachtung

Padua Mai 23, durch welche ich obige Parabel gelegt habe, durch einen bedeutenden Fehler in Declination entstellt war. Ich habe diese Beobachtung daher bei der Bildung des Normalortes weggelassen und ebenso Washington April 19 (alle 3 Beobachtungen dieses Tages sind in AR. etwa um 1 Zeitminute zu klein). Padua Mai 17, 21, 23, Bonn Mai 19, weil diese Beobachtungen zu bedeutende Abweichungen gegen die benachbarten zeigten.

Ausserdem habe ich mir erlaubt, die Decl. des Ortes Washington April 20 um 15′ zu vermindern, was durch die Angabe Δ(☄—*) gerechtfertigt erscheint. Bei der Beobachtung Washington Mai 2 ist die Δ(☄—*) mit umgekehrtem Zeichen an die Decl. des Vergleichsterns angebracht worden; verbessert man dieses und ausserdem den Druckfehler in den Graden, so wird die scheinb. Decl.

$$+51^\circ 51' 46''9.$$

Auch die schon von Dr. *Pape* angegebene Correction der Beobachtung Washington April 11 wurde an den Cometenort angebracht.

Der bei der Beobachtung Athen Mai 19 benutzte Vergleichstern findet sich sowohl bei *Bessel* als *Lalande* (16473) und geben auf 1861,0 reducirt folgende Positionen:

Lal.	$8^h 16^m 52^s 17$	$-1^\circ 3' 4''0$
B. Z.	8 16 52,21	−1 3 5,2

Ich habe Lalande gegen B. Z. halbes Gewicht gegeben, daraus ergab sich der scheinbare Ort des Vergleichsterns für Mai 19:

α	Mai 19	$8^h 16^m 53^s 69$	$-1^\circ 3' 15''0.$

Der Stern ζ, der als Vergleichstern bei einer der Beobachtungen am 24sten Mai in Athen gebraucht wurde, kommt ausser in B. Z. noch bei *Santini* vor. Seine Position für 1861,0 ist:

nach B. Z.	$8^h 3^m 49^s 55$	$-9^\circ 11' 51''9$
" Sant.	8 3 49,52	−9 11 58,8

Ich habe Santini doppeltes Gewicht gegen Bessel gegeben. Der scheinbare Ort des Sterns ist also für

ζ	Mai 24	$8^h 3^m 50^s 78$	$-9^\circ 12' 8''0.$

Zu dem in den Astr. Nachr. (1313) aus der Vergleichung mit dem Sterne ζ abgeleiteten Cometenorte wäre zu bemerken, dass entweder die angegebene Declinationsdifferenz oder die Declination des Cometen um 10″ irrig ist; ich habe die Differenz (☄—*) als richtig angenommen und erhielt so, indem ich ausserdem alle 3 Beobachtungen dieses Tages (die einzelnen Beobachtungen stimmten sehr gut mit einander überein) in einen Ort zusammenfasste, die oben angeführten Abweichungen.

Die verglichenen Beobachtungen vertheilte ich auf die ersichtlich gemachte Weise in 3 Gruppen und erhielt so im Mittel folgende Abweichungen:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
April 14,5	$-0^s 03$	$-0^s 01$	$-10''9$
Mai 4,5	+5,07	+3,61	−64,7
19,0	+1,58	+1,58	−128,4

Bringt man diese Correctionen an die Ephemeride an und verwandelt die Positionen in Länge und Breite, so erhält man folgende 3 Normalorte, bezogen auf das mittlere Äquinox 1861,0:

	λ	β
I. April 14,5	$196^\circ 28' 46''32$	$+80^\circ 35' 58''00$
II. Mai 4,5	133 37 40,90	+29 47 54,30
III. 19,0	126 59 36,92	−19 37 25,39

Durch Variation des Verhältnisses der curtirten Distanzen suchte ich die diesen Beobachtungen am besten genügende Parabel zu ermitteln und erhielt folgendes Elementensystem

$$\begin{aligned} T &= 3{,}07166 \text{ Juni Greenw. Zt.} \\ \pi &= 242^\circ 52' 20''0 \\ \Omega &= 29\ 48\ 56{,}9 \\ i &= 79\ 59\ 53{,}3 \end{aligned} \Bigg\} \text{ mittl. Äquin. } 1861{,}0$$
$$\log q = 9{,}9647953$$
direct.

Dieses Elementensystem stellt die 3 Normalorte folgenmaassen dar:

	$d\lambda \cos\beta$	$d\beta$
I.	$-0''1$	$+0''3$
II.	+9,4	−1,0
III.	−0,1	0,0

Diese Abweichungen sind so gering, dass man vermuthen sollte, es werde sich die Bahn von einer Parabel nicht wesentlich unterscheiden, zumal, wenn man bedenkt, dass der Comet der Erde stets sehr nahe war; als ich aber durch Einführung einer Ellipticität die Fehler ganz wegzuschaffen suchte, wurde ich auf eine Ellipse von beiläufig 1500 Jahren Umlaufszeit geführt. Ausserdem zeigte sich im Verlaufe der Rechnung, dass ein ganz geringer Fehler in der Länge des mittleren Ortes die Bahn sowohl bezüglich der Lage als auch bezüglich der Dimensionen sehr bedeutend ändert. Eine nähere Untersuchung in Bezug auf Ellipticität hielt ich desshalb, bevor alle Beobachtungen zugänglich geworden sind, für verfrüht, gedenke jedoch seiner Zeit mit

Benutzung des gesammten Beobachtungsmaterials die Berechnung dieses Cometen zum Abschluss zu bringen.*)

*) Der Comet ist, nach einer kürzlich von Herrn *Moesta* erhaltenen Nachricht, in St. Jago am 30sten Juli wieder aufgefunden und bis zum 15ten August beobachtet worden, wodurch also die Zwischenzeit der Beobachtungen nahezu um ein Vierteljahr vergrössert ist. *P.*

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass die bei der Rechnung verwendeten Sonnencoordinaten dem Naut. Almanac entlehnt wurden; jeduch an die Angaben desselben wurden die entsprechenden Correctionen angebracht, die Herr *Powalky* in den Astr. Nachr. (1334) mitgetheilt hat.

Wien 1861 Dec. 30.

Theodor Oppolzer.

Observations of the Comet II. 1861 and of the Asteroids Egeria, Virginia, Themis, Circe, Pseudo-Daphne and Irene, made with the Washington Equatoreal,

by *James Ferguson*, Assistant Astronomer. Communicated by Lieut. *Gillis*, Superintendent of the Observatory.

(Corrected for refraction.)

Comet II. 1861.

	M. T. Wash.	№ Comp.	Comp. Star	☄—* Δα	☄—* Δδ	☄ Apparent. α	☄ Apparent. δ
1861 Aug. 20	8h13m 9s6	12	5093 Rümker	+0m 0s49	— 0′ 40″90	15h21m16s08	+44°46′ 37″87
23	8 38 50,0	7	3387 Radcliffe	+2 52,33	— 4 34,64	15 24 32,74	44 24 55,25
24	8 35 34,2	5	3411 „	—4 57,51	—13 37,34	15 25 39,71	44 18 2,80
31	8 22 25,0	10	3413 „	+3 5,29	— 3 4,89	15 33 31,22	43 34 34,26
Sept. 2	8 31 58,1	12	3431 „	+1 4,75	+14 39,67	15 35 51,80	43 23 26,93
6	9 17 13,7	9	3448 „	—0 52,48	+ 8 44,11	15 40 38,15	43 2 40,07
7	8 23 32,8	5	3448 „	+0 16,95	+ 4 16,00	15 41 47,56	42 58 11,85
9	8 49 51,9	9	3462 „	—2 2,14	—10 10,37	15 44 13,95	42 48 55,15
13	8 44 0,0	7	3464 „	+1 18,68	—18 11,48	15 49 12,34	42 32 11,25
14	8 39 39,3	8	B. Z. 418,60	—2 36,47	— 9 48,52	15 50 28,21	42 28 16,71
20	9 16 44,8	5	* 12	—1 40,20	— 8 58,18	15 58 15,97	42 7 54,77
22	8 5 1,9	10	* 12	+0 54,73	—14 32,56	16 0 50,84	42 2 21,00
24	8 21 15,6	7	B. Z. 418,76	—1 49,65	—13 59,69	16 3 32,45	41 57 7,21
25	8 13 17,3	10	„ 76	—0 28,66	—16 23,03	16 4 53,42	41 54 43,74
28	8 13 49,7	4	„ 85	—1 47,76	+ 7 54,24	16 8 59,85	41 48 5,43
30	8 10 41,1	7	„ 85	+0 58,44	+ 4 23,59	16 11 46,00	41 44 34,40
30	8 10 41,1	7	„ 89	—1 9,86	— 1 34,63	16 11 46,24	41 44 36,40
Oct. 3	7 56 49,4	5	29874 Lalande	—0 47,21	— 5 44,37	16 15 59,14	41 40 5,87
8	8 15 18,6	6	B. Z. 418,104	—0 19,67	—10 43,46	16 23 11,24	41 35 8,98
12	8 25 45,2	3	* 15	—2 56,95	— 6 16,42	16 29 8,04	41 33 54,72
14	8 35 37,9	5	* 15	—0 1,95	— 6 13,31	16 32 10,00	41 33 57,61

Mean places for 1860,0 of stars compared with the Comet II. 1861.

	Mag.	α	Authority	δ	Authority
5093 Rümker	7	15h21m11s55	Rümker and Radcliffe	+44°47′ 37″31	Rümker and Radcliffe
3387 Radcliffe	7	15 21 36,46	„ „	44 29 48,98	„ „
3411 „	7	15 30 3,34	Radcliffe	44 31 58,05	Radcliffe
3413 „	6.5	15 30 22,12	„	43 37 58,26	„
3431 „	7	15 34 43,27	„	43 9 6,14	„
3448 „	7	15 41 26,93	„	42 54 14,43	„
3462 „	7	15 46 12,48	„	42 59 13,61	„
3464 „	7	15 47 50,10	Radcl., Rümk., B. A. C.	42 50 41,13	Radcl., Rümk., B. A. C.
B. Z. 418,60	8	15 53 1,15	Bess. Zon.	42 38 22,94	Bess. Zon.

	Mag.	α	Authority	δ	Authority
B. Z. 418,70	8	16h 0m 41s 05	Bess. Zon.	+42° 24′ 27″74	
†) * 12	9	15 59 52,74	Washington Equatoreal	42 17 11,22	Washington Equatoreal
B. Z. 418,76	9	16 5 18,77	Bess. Zon.	42 11 23,85	Bess. Zon.
418,85	9	16 10 44,31	꞉	41 40 27,79	꞉
418,89	8	16 12 52,78	꞉	41 46 27,59	꞉
29874 Lal.	8	16 16 43,18	Lalande Cat.	41 46 6,49	Lal. Cat.
B. Z. 418,104	8	16 23 27,84	Bess. Zon.	41 46 7,76	Bess. Zon.
426,6	7.5	16 37 34,13	꞉	41 27 44,36	꞉
†) * 15	9	16 32 1,96	Washington Equatoreal	41 40 25,22	Washington Equatoreal

Egeria.

	M. T. Wash.	№ Comp.	Comp. Star	(13) — * Δα	Δδ	(13) Apparent α	δ
1861 June 14	10h 24m 30s 9	3	6818 Lacaille	+0m 41s 39	−13′ 42″49	16h 16m 12s 07	−35° 4′ 46″06
18	10 8 57,2	7	6781 ꞉	+1 46,90	+ 2 17,88	16 12 3,82	−35 6 43,07

Virginia.

	M. T. Wash.	№ Comp.	Comp. Star	(50) — * Δα	Δδ	(50) Apparent α	δ
Aug. 20	9 22 55,0	12	A. C. 20055	+1 5,86	+ 2 41,70	19 47 19,42	−17 43 34,96
23	9 32 52,9	12	꞉	−0 17,74	− 7 25,94	19 45 55,84	17 53 42,79
24	9 49 28,0	20	꞉	−0 41,89	−10 48,92	19 45 31,68	17 57 5,88

Themis.

	M. T. Wash.	№ Comp.	Comp. Star	(24) — * Δα	Δδ	(24) Apparent α	δ
Aug. 31	9 52 53,1	6	8085 B. A. C.	−2 31,82	− 7 42,67	23 4 44,04	−6 55 20,46
Sept. 2	9 56 22,3	10	Weisse XXIII. 88	−3 8,71	+ 0 24,86	23 3 14,00	7 4 16,43
6	10 29 15,0	7	꞉ XXII. 1203	+3 4,95	+ 4 2,99	23 0 19,88	7 21 57,88
13	10 9 11,0	10	8016 B. A. C.	+1 2,91	− 3 40,86	22 55 17,85	7 51 53,43

Circe.

	M. T. Wash.	№ Comp.	Comp. Star	Δα	Δδ	(34) Apparent α	δ
Sept. 14	10 7 31,7	8	Weisse XXIII. 783	−0 6,35	− 5 33,69	23 38 51,33	−0 35 44,37
24	10 19 21,2	6	꞉ 613	+0 50,42	+ 4 59,09	23 31 3,42	1 43 56,79
25	9 28 43,1	10	꞉ 613	+0 5,86	− 1 30,13	23 30 18,97	1 50 25,98

Melete.*)

	M. T. Wash.	№ Comp.	Comp. Star	Δα	Δδ	(56) Apparent α	δ
Sept. 30	9 35 38,5	9	Weisse XX. 849	+1 36,50	−17 28,66	20 35 15,05	−10 25 27,17
Oct. 3	9 5 58,0	5	* 13	−0 44,30	− 7 47,30	20 37 40,81	10 37 1,64
4	10 28 53,5	10	* 13	+0 8,17	−11 27,90	20 38 33,26	10 40 43,88
8	9 29 10,3	10	Weisse XX. 1059	+0 28,98	− 0 56,83	20 42 10,97	10 53 1,20

Irene.

	M. T. Wash.	№ Comp.	Comp. Star	Δα	Δδ	(14) Apparent α	δ
Oct. 24	9 49 59,3	5	Weisse II. 585	−0 54,79	−10 39,99	2 33 15,77	+3 39 31,51
29	9 36 46,6	10	꞉ 455	+0 38,71	− 7 37,94	2 28 36,99	3 23 42,99
Nov. 4	9 24 50,0	13	꞉ 415	−2 30,64	− 0 8,99	2 23 0,06	3 7 29,38

†) 12 and 15 are determined from the preceding stars.

*) Früher Pseudo-Daphne.

Mean places for 1860,0 of stars compared with Egeria, Virginia, Themis, Circe, Pseudo-Daphne and Irene.

	Mag.	α	Authority	δ	Authority
6818 Lacaille	8	16h 15m 21s,92	Wash. Transit	−34° 50′ 41″,32	Wash. Mural Zones
6781 "	7	16 10 8,46	"	−35 8 37,25	"
A. C. 20055	9	19 46 5,51	Arg. Cat.	−17 46 22,99	Wash. Mural
8085 B. A. C.	5	23 7 4,31	All known obs.	− 6 48 9,51	All known obs.
Weisse XXIII. 88	9	23 6 15,14	Weisse Cat.	− 7 5 12,90	Weisse Cat.
" XXII. 1203	8	22 57 7,33	"	− 7 26 31,74	"
8016 B. A. C.	6	22 54 7,26	All known obs.	− 7 48 41,97	All known obs.
Weisse XXIII 783	8	23 38 50,17	Weisse and Lamont	− 0 30 43,28	Weisse and Lamont
" 613	9	23 30 5,41	Weisse Cat.	− 1 49 27,45	Weisse Cat.
Weisse XX. 849	9	20 33 31,17	"	−10 8 11,95	"
* 13	9.5	20 38 17,71	Wash. Equat.	−10 29 30,18	Wash. Equat.
Weisse XX. 1059	9	20 41 34,43	Weisse Cat.	−10 52 19,43	Weisse Cat.
" II. 585	7	2 34 2,64	"	+ 3 49 44,92	"
" 455	8	2 27 50,31	"	+ 3 30 52,28	"
" 415	8	2 25 22,77	"	+ 3 7 8,58	"

Sonnen-Beobachtungen im Jahre 1861, von Herrn Hofrath *Schwabe.*

Monat	Zahl der Gruppen	№ der Gruppen		Fleckenfr. Tage	Beob.-Tage
Januar	13	Von № 1	bis № 13	0	17
Februar	15	" 14	" 28	0	23
März	25	" 29	" 53	0	30
April	16	" 54	" 69	0	30
Mai	18	" 70	" 87	0	30
Juni	18	" 88	" 105	0	27
Juli	20	" 106	" 125	0	31
August	17	" 126	" 142	0	31
Septbr.	16	" 143	" 158	0	30
October	14	" 159	" 172	0	28
November	19	" 173	" 191	0	23
December	13	" 192	" 204	0	22

Die Zahl der beobachteten Gruppen betrug 204, ich konnte an 322 Tagen beobachten und keiner dieser Tage war fleckenfrei. Die wenigsten Flecken fand ich Febr. 1, 4, Mai 9, 11, 12, 13, 16, 17, Juni 12 und Oct. 11. Die grössten Flecken, welche mit unbewaffnetem Auge erkannt werden konnten, hatten Durchmesser von 61″6 bis 90″0 und zeigten sich März 28, 31, April 16, 19, 21, Mai 26, August 1, September 22, 28.

Eine früher noch nicht von mir wahrgenommene Erscheinung fand ich beim Eintritt zweier behofter Kernflecken. Als nämlich am 16ten August der Flecken 133 soeben eingetreten war, bemerkte ich, dass zwar wie gewöhnlich der westliche Rand des Hofes sehr dunkel, der östliche sehr hell war, zum erstenmal aber fiel es mir auf, dass das kleine Stück des östlichen Sonnenrandes neben dem Flecken nicht wie gewöhnlich als eine scharfe, feine, helle Linie erschien, sondern undeutlich, verwaschen und kaum sichtbar war. Eine ganz ähnliche, aber kaum weniger auffällige Erscheinung fand am 20sten October bei dem Flecken 169 Statt. An den beiden darauf folgenden Tagen hatte der Sonnenrand seine scharfe Grenze hier wieder erlangt.

Dessau 1861 Dec. 31.

S. H. Schwabe.

Elemente und Ephemeride der Erato, von Herrn Stud. *Schmidt*.

Mitgetheilt von Herrn *Tietjen*.

Aus den Beobachtungen der Erato wurden folgende Normalörter gebildet:

Mittl. Zt. Berlin	AR. app.	Decl. app.
1860 Sept. 21,5	8°20′ 44″2	+0°19′ 36″6
Oct. 7,5	5 26 34,0	−1 2 53,4
31,5	2 10 14,5	−2 22 39,8
Dec. 2,5	2 42 29,1	−1 44 31,1
1861 Jan. 10,0	10 26 5,2	+2 5 0,2
Febr. 6,5	19 2 36,5	+5 56 30,1

Durch Variation der Distanzen des ersten und fünften Normalortes ergaben sich nach der Methode der kleinsten Quadrate die Elemente

$$
\begin{aligned}
T &= 1862 \text{ Jan. } 0{,}0 \\
M &= 61^\circ 58' 17''3 \\
\pi &= 34\ \ 4\ \ 53{,}4 \\
\Omega &= 126\ \ 11\ \ \ 3{,}7
\end{aligned}
\Bigg\}\ \text{Äquin. } 1862{,}0
$$

$$
\begin{aligned}
i &= 2\ \ 12\ \ 21{,}1 \\
\varphi &= 9\ \ 51\ \ \ 6{,}4 \\
\mu &= 640''49134 \\
\log a &= 0{,}4956622
\end{aligned}
$$

Diese Elemente lassen die folgenden Fehler

in AR.	in Decl.
+0,1	−0,3
+4,1	+2,4
−0,7	−0,5
−0,5	−1,0
−0,0	−0,1
−1,8	−0,8

Mit diesen Elementen erhält man die Ephemeride

12h Berlin	AR. app.	Decl. app.	log. Entf. v. ♀	l. Entf. v. ☉
1861 Dec. 27	8h19m45s	+18°54′ 2	0,30968	0,47024
28	8 19 4	18 57,0		
29	8 18 22	18 59,8		
30	8 17 19	19 2,7		
31	8 16 57	19 5,7	0,30623	0,47122
1862 Jan. 1	8h16m12s	+19° 8′ 7		
2	8 15 27	19 11,7		
3	8 14 40	19 14,7		
4	8 13 53	19 17,9	0,30357	0,47220
5	8 13 5	19 21,1		
6	8 12 16	19 24,3		
7	8 11 27	19 27,5		
8	8 10 37	19 30,7	0,30193	0,47318
9	8 9 46	19 33,9		
10	8 8 55	19 37,2		
11	8 8 4	19 40,5		
12	8 7 12	19 43,7	0,30129	0,47416
13	8 6 20	19 47,0		
14	8 5 28	19 50,3		
15	8 4 35	19 53,5		
16	8 3 42	19 56,8	0,30168	0,47513
17	8 2 50	20 0,1		
18	8 1 57	20 3,3		
19	8 1 5	20 6,5		
20	8 0 12	20 9,7	0,30310	0,47611
21	7 59 20	20 12,9		
22	7 58 28	20 16,0		
23	7 57 36	20 19,1		
24	7 56 44	20 22,2	0,30554	0,47709
25	7 55 53	20 25,3		
26	7 55 3	20 28,3		
27	7 54 13	20 31,2		
28	7 53 23	20 34,2	0,30898	0,47806
29	7 52 34	20 37,1		
30	7 51 46	20 39,9		
31	7 50 59	20 42,7		
Febr. 1	7 50 12	20 45,4	0,31338	0,47903
2	7 49 26	20 48,1		
3	7 48 42	20 50,7		
4	7 47 58	20 53,3		
5	7 47 15	20 55,8	0,31868	0,48001

Alexander Schmidt.

Die Correction dieser Ephemeride beträgt nach zwei hiesigen Beobachtungen

$$\Delta\alpha = -10^s \qquad \Delta\delta = +0'4.$$

F. Tietjen.

Ephemeride des Cometen II. 1861 (Fortsetzung), von Herrn Dr. *Seeling*.

12h Berlin	α	δ	log r	log Δ	Hell.
1862 Jan. 3	18h50m38s	+49°28′ 9	0,5045	0,5256	0,064
4	52 29	49 40,3			
5	54 21	49 51,7			
6	56 13	50 3,2			

0h Berlin	α	δ	log r	log Δ	Hell.
1862 Jan. 7	18h58m 5s	+50°14′ 8	0,5108	0,5310	0,060
8	18 59 56	50 26,5			
9	19 1 48	50 38,3			
10	3 40	50 50,2			

12^h Berlin	α	δ	log r	log Δ	Hell.
1862 Jan. 11	$19^h\ 5^m 32^s$	+51° 2′2	0,5169	0,5363	0,057
12	7 24	51 14,3			
13	9 16	51 26,5			
14	11 8	51 38,8			
15	13 0	51 51,2	0,5229	0,5416	0,054
16	14 52	52 3,6			
17	16 44	52 16,1			
18	18 36	52 28,8			
19	20 29	52 41,5	0,5288	0,5468	0,052
20	22 21	52 54,3			
21	24 14	53 7,2			
22	26 6	53 20,2			
23	27 59	53 33,2	0,5346	0,5521	0,049
24	29 51	53 46,3			
25	31 44	53 59,5			
26	33 37	54 12,8			
27	35 30	54 26,2	0,5403	0,5574	0,047
28	37 22	54 39,7			
29	39 15	54 53,2			
30	41 8	55 6,8			
31	43 1	55 20,4	0,5459	0,5626	0,044
Febr. 1	44 54	55 34,1			
2	46 47	55 47,9			
3	48 40	56 1,7			
1862 Febr. 4	$19^h 50^m 33^s$	+56° 15′6	0,5514	0,5678	0,042
5	52 26	56 29,5			
6	54 19	56 43,5			
7	56 12	56 57,6			
8	58 5	57 11,7	0,5568	0,5730	0,040
9	19 59 57	57 25,9			
10	20 1 50	57 40,1			
11	3 43	57 54,4			
12	5 36	58 8,7	0,5621	0,5782	0,038
13	7 29	58 23,1			
14	9 22	58 37,5			
15	11 15	58 52,0			
16	13 8	59 6,5	0,5673	0,5834	0,036
17	15 0	59 21,0			
18	16 53	59 35,6			
19	18 46	59 50,2			
20	20 39	60 4,8	0,5725	0,5886	0,035
21	22 31	60 19,4			
22	24 24	60 34,1			
23	26 17	60 48,8			
24	28 10	61 3,6	0,5776	0,5938	0,033
25	30 2	61 18,4			
26	31 55	61 33,2			
27	33 48	61 48,0			
28	35 41	62 2,8	0,5826	0,5991	0,032

Altona 1861 Jan. 5.

H. Seeling.

Literarische Anzeigen.

Report of the thirtieth meeting of the British Association for the advancement of science, held at Oxford in June and July 1860. London 1861. Address by the Lord *Wrottesley.*

Astronomischen und mathematischen Inhalts sind folgende Aufsätze:

- Report on observations of luminous Meteors 1859—1860, by a Committee (*James Glaisher, J. Gladstone, R. P. Grey, E. J. Lowe*).
- A Catalogue of meteorites and fireballs from A. D. 2 to A. D. 1860. By *R. P. Grey*, Esq.
- Report on the the theory of numbers. Part II. By *H. J. Stephen Smith.*

Astronomical, magnetical and meteorological observations made at the Royal Observatory, Greenwich, during the year 1859. London 1861.

Die schon in frühern Jahrgängen der Greenw. Observ. angezeigte Veränderlichkeit der Coefficienten der Biegung, die aus directen und Reflex.-Beobb. abgeleitet sind, und ebenso die Wandelbarkeit der Polhöhe des Transit-Circle ergiebt sich auch aus den vorliegenden Resultaten. Es war die Correction wegen Biegung angenommen

für 1858 $= +0''05 \quad -0''28 \sin z$

dagegen betrug sie 1859 $= +0{,}17 \quad -0{,}56 \sin z$.

Astronomical and magnetical observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1858, under the superintendene of *M. J. Johnson.* Reduced and printed under the superintendence of the Rev. *Robert Main*, M. A. Vol. XIX. Oxford 1861.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. IV. Jahrgang. 1860.

Im vorliegenden Bande befindet sich folgender Aufsatz des Herrn Prof. *Schaub*:

„Über Ebbe und Fluth in der Rhede von Triest."

Der Verfasser hat vorläufig aus zweimonatlichen Beobachtungen an einem Fluthmesser die Bewegung der Ebbe und Fluth, speciell eine etwaige Correction der Hafenzeit und die halbmonatliche Ungleichheit abzuleiten gesucht.

Sitzungsberichte der k. k. Academie der Wissenschaften in Wien. Mathemat. Classe. Bd. XLIII. Heft I., II., III. Wien 1862.

Enthält folgende mathematische und astronomische Abhandlungen

Littrow, physische Zusammenkünfte der Asteroiden im Jahre 1861.

Mädler, über kosmische Bewegungsgeschwindigkeiten mit Beziehung auf *Doppler*'s Hypothese der Entstehung der Farben.

Winckler, über die Eigenschaften einiger bestimmten Integrale.

Sonndorfer, über die Bahn der Concordia.

Struve, O. **Tabulae Quantitatum Besselianarum, quibus apparentes stellarum positiones in medias convertuntur adhibitis numeris constantibus Pulcovensibus pro annis 1840 ad 1864 computatae.** Petropoli 1861. (Lipsiae, *Leop. Voss*). Preis 28 Gr.

Die Berechnung der vorliegenden Tafeln ist zum Behuf der Reduction der Pulkowaer Beobachtungen nach einem vom Herausgeber dieser Blätter entworfenen Plane im Jahre 1842 begonnen. Zu Grunde gelegt wurden die aus den Dorpater und Pulkowaer Beobachtungen abgeleiteten neuen Constanten, wie sie im „Numerus constans" enthalten sind. Sie unterscheiden sich von den gleichartigen Tafeln im Naut. Almanac dadurch, dass sie auch die von der Excentricität der Erdbahn abhängigen kleinen Glieder der Nutation enthalten, die bei scharfen Beobachtungen nicht zu vernachlässigen sind.

Tiele, B. **Nova Elementa Fidei Planetae deducta ex observationibus quinque oppositionum 1855—1861. Dissertatio astronomica inauguralis.** Bonn 1861.

Die von Herrn *Tiele* abgeleiteten Elemente sind

Epoche 1856 Jan. 0,0 m. Berl. Zt.

M	=	336°29′21″63
π	=	66 9 10,93
☊	=	8 12 35,43
i	=	3 7 11,18
φ	=	10 4 40,33
μ	=	826″068154
$\log a$	=	0,4219938

Sie osculiren 1855 Nov. 16,0.

Mohn, H. **Om Kometbanernes Indbyrdes Beliggenhed.** Christiania 1861.

Die vorliegende Abhandlung ist die Antwort auf folgende von der philosophischen Facultät der Universität zu Christiania gestellten Preisfrage:

„En admettant que les comètes n'appartiennent pas dès „l'origine aux système solaire, il sera intéressant de savoir „si la direction moyenne de leur mouvement avant d'attain„dre la sphère d'attraction du soleil, est différente du mou„vement propre du soleil. Il faut examiner, si quelque „direction de mouvement prédominante peut être déduite „avec quelque vraisemblance de la situation réciproque des „orbites des comètes connues jusqu'à présent."

Die Abhandlung ist zugleich in einem in französischer Sprache verfassten Auszuge erschienen und mit einem Vorworte von Herrn Prof. *Fearnley* begleitet.

Der Verfasser hat zunächst die Örter der Pole aller entschieden nicht-periodischen Cometenbahnen an der Himmelskugel ermittelt und hierauf denjenigen grössten Kreis gesucht, der sich der Lage aller Pole am besten anpasst.

Er findet für den Pol dieses grössten Kreises

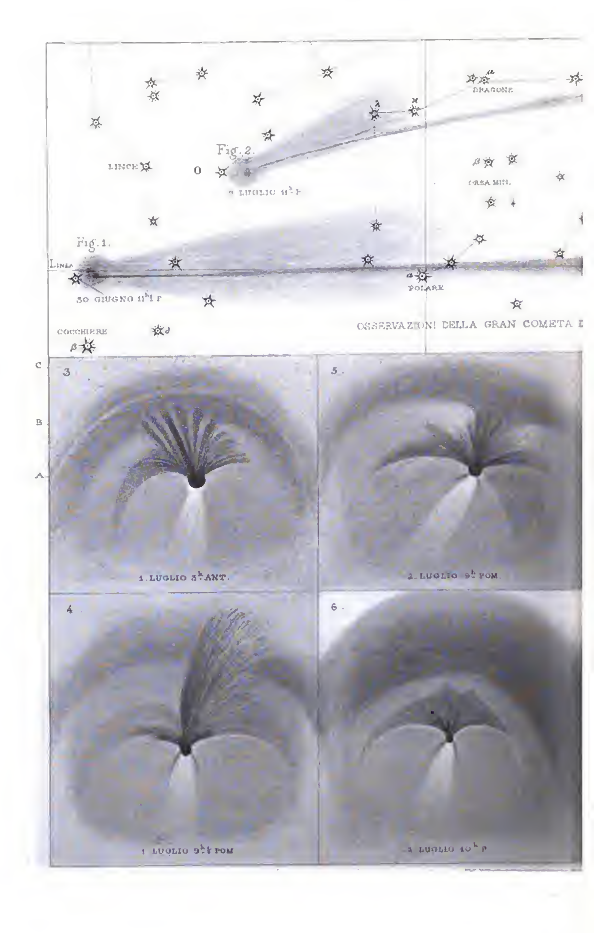
	Länge		Breite		
	= 2°17′95	±2°37′7	= 79°43′97	±2°23′5	aus 173 Cometen
76 directe geben	= 0 51,9	±4 31,7	= 79 51,6	+2 49,1	
79 retrograde	= 3 11,8	±4 0,0	= 79 36,6	±3 2,6	

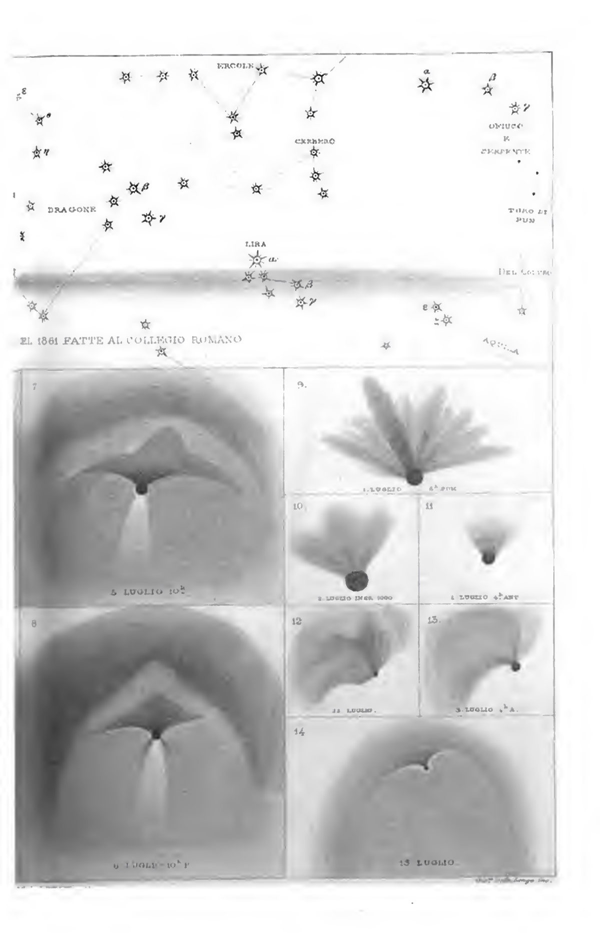
Endlich findet sich der wahrscheinlichste Abstand des Pols einer Cometenbahn von diesem grössten Kreise = 20°5′0. Die Hälfte der Pole der untersuchten Cometenbahnen liegt also innerhalb einer Zone von ±20° auf beiden Seiten jenes grössten Kreises, die andere Hälfte ausserhalb.

Die Richtung der Sonnenbewegung ist nahezu 90° von jenem Kreise entfernt.

Inhalt.

Altona 1862. Januar 11.


DRAGONE
Fig. 2.
LINCE
O
9 LUGLIO 11h F
ORSA MIN.
Fig. 1.
LINEA
30 GIUGNO 11h1 F
POLARE
COCCHIERE
OSSERVAZIONI DELLA GRAN COMETA
C
B
A
3
5
1. LUGLIO 3h ANT.
2. LUGLIO 9h POM.
4
6
1 LUGLIO 9h POM
3 LUGLIO 10h P


ERCOLE
CERBERO
OFIUCO
E
SERPENTE
TORO DI
PUN
DRAGONE
LIRA
AQUILA
EL 1861 FATTE AL COLLEGIO ROMANO
7
5 LUGLIO
8
9.
1 LUGLIO
10
11
1 LUGLIO
12
13.
3 LUGLIO
14
13 LUGLIO

REGISTER.

A.

B.

C.

G.

H.

J.

K.

T.

U.

V.

W.

Z.

Hierbei erfolgt die Steindrucktafel zu № 1342.